

ELECTRONIQUE

ELECTRONIQUE

ET LOISIRS

magazine

n°30

n°30
NOVEMBRE 2001

<http://www.electronique-magazine.com>

L'ELECTRONIQUE POUR TOUS



Domotique :
Analyseur pour
le secteur 220 V



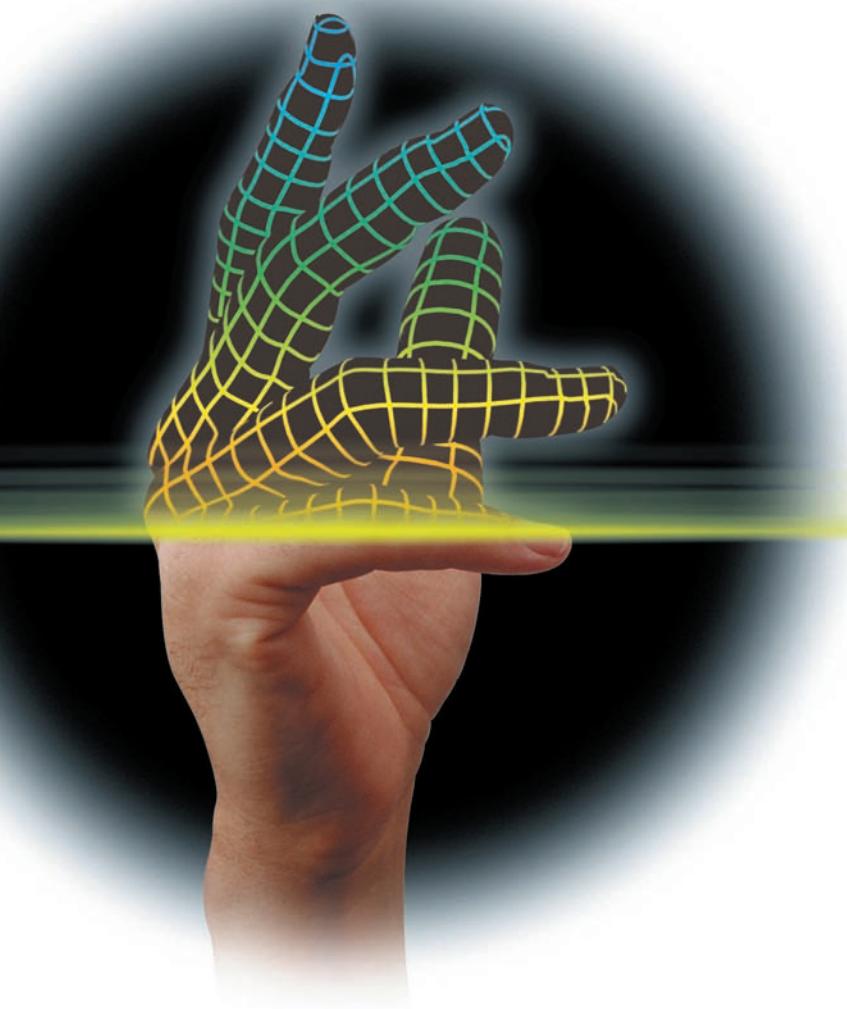
Santé :
Comment tester
l'audition ?



Top-Secret :
Truqueur de voix
pour le téléphone



France 29 F - DOM 35 F
EU 5,5 € - Canada 4,95 \$C



SPÉCIAL
BIOMÉTRIE
UNE TECHNOLOGIE MODERNE
POUR LE CONTRÔLE D'ACCÈS

Chaque mois : votre cours d'électronique



la qualité au sommet



AL 911 A
12V /1A
261,92 F (39,93 €)



AL 931 A
12V /2A aj. 10-15V
352,82 F (53,79 €)



AL 912 A
24V /1A
269,10 F (41,02 €)



AL 911 AE
12V /1A
229,63 F (35,01 €)

AL 912 AE
24V /0,8A
234,42 F (35,74 €)



DV 932
289,43 F (44,12 €)
DV 862
215,28 F (32,82 €)



DM 871
174,62 F (26,62 €)
MOD 55
89,70 F (13,67 €)



MOD 52 ou 70
264,32 F (40,29 €)



TSC 150
66,98 F (10,21 €)



S110 1/1 et 1/10
179,40 F (27,35 €)



BS220
58,60 F (8,93 €)

PRIX TTC au 15 - 03 - 99 / CMJN - Tél. 04 50 40 03 28 - V3.0



AL 892 A
12,5V /3A
489,16 F (74,57 €)



AL 893 A
12,5V /5A
538,20 F (82,05 €)



AL 894 A
12,5V /12A
897 F (136,75 €)



AL 891 A
5V /5A
550,16 F (83,87 €)



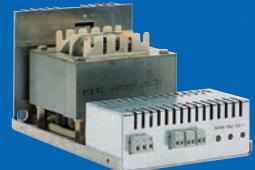
AL 895 A
12,5V /20A
1495 F (227,91 €)



AL 897 A
24V /6A
861,12 F (131,28 €)



AL 898 A
24V /12A
1435,20 F (218,79 €)



AL 895 AE
12V /20A
1196 F (182,33 €)

AL 898 AE
24V /10A
1219,92 F (185,98 €)

PRIX TTC
1€ = 6,55957

Je souhaite recevoir une documentation sur :

Nom

Adresse

Ville

Code postal

59, avenue des Romains - 74000 Annecy
Tél. 33 (0)4 50 57 30 46 - Fax 33 (0)4 50 57 45 19

En vente chez votre fournisseur de composants électroniques
ou les spécialistes en appareils de mesure

Shop' Actua

5

Toute l'actualité de l'électronique...

SPECIAL**Un contrôle d'accès biométrique**

8

1ère partie : la télécommande à clavier



Dans cet article nous commençons la présentation d'un système d'identification personnelle fondée sur la reconnaissance des empreintes digitales, en partant du clavier de contrôle à distance de toutes les fonctions. L'ensemble permettra d'acquérir et de comparer les empreintes des personnes touchant le senseur placé sur l'unité de base également décrite dans ce numéro.

SPECIAL**Un contrôle d'accès biométrique**

16

2e partie : le lecteur d'empreinte digitale et la centrale

3e partie : la connexion à l'ordinateur optionnel



Dans la première partie de ce spécial biométrie nous vous avons présenté l'ensemble du système d'identification par empreintes digitales, composé d'une unité centrale avec lecteur (ou senseur) et d'une télécommande radio à clavier. Celle-ci ayant été dûment décrite, le moment est venu de passer à l'étude et à la réalisation du "cœur" du système : la centrale et le lecteur. Nous terminerons par le raccordement à l'ordinateur de gestion sans oublier que ce dernier n'est pas indispensable au fonctionnement du système mais qu'il apporte un "plus".

SPECIAL**WinFinger, un lecteur d'empreintes digitales pour PC**

28



Nous avons le plaisir de vous présenter un lecteur d'empreintes digitales, hautement fiable, fourni avec système de développement complet, documentation, logiciels et programme de démonstration en Visual Basic. Ce système trouvera son application dans chaque cas où la sécurité doit être renforcée.

Un analyseur pour le secteur 220 volts

38

2e partie et fin



Voici la suite et la fin de cet analyseur pour le secteur 220 volts. Cet appareil, hautement technique mais simple à réaliser, vous permettra non seulement de mesurer le cos-φ mais il vous indiquera aussi, sur un afficheur LCD, la consommation de la charge connectée au réseau EDF.

Comment émettre et recevoir en PSK31 ?

56

Le logiciel - 2e partie et fin



Voici la suite et la fin de l'article sur le logiciel PSK31. Ce logiciel de modulation/démodulation, associé à l'interface décrite dans le précédent numéro, vous permettra de capter toutes les émissions effectuées dans ce mode et, si vous disposez d'une licence vous y autorisant, d'établir des QSO (liaisons) avec les radioamateurs qui le pratiquent.

Crédits Photos : Futura, Nuova, JMJ

Les principaux codes utilisés par les radioamateurs

62



Quand, sur l'écran de votre ordinateur, commencent à apparaître tous les messages envoyés par les radioamateurs utilisant le système PSK31, vous remarquerez non seulement que la plupart sont en anglais, mais encore que, mélangés intimement avec des mots connus de tous, se trouvent d'autres "mots", plutôt des codes, ésotériques, c'est-à-dire incompréhensibles pour des non-initiés. Nous en avons d'ailleurs employé dans les deux articles précédents mais en prenant garde que leur sens ne vous demeure pas trop abscons.

Comment tester l'audition

64

ou, de l'utilité de l'audiomètre - 1ère partie



L'audiomètre est normalement utilisé en médecine pour mesurer le seuil d'audibilité des sons. L'appareil que nous vous proposons dans cet article, vous permettra de vérifier, tout en restant tranquillement chez vous, si votre audition est toujours celle de vos 20 ans ! Bien entendu, vous pourrez passer à l'audiomètre toute votre famille et vos amis, ce qui promet des moments d'ilarité inoubliables.

Un truqueur de voix digital pour téléphone

72

ou, comment rendre sa voix méconnaissable ?



Ce petit appareil à placer devant le microphone du combiné téléphonique, permet de transformer la voix de la personne qui parle, la rendant ainsi méconnaissable. La fonction est obtenue à l'aide d'un circuit CMS, capable de translater la tonalité de la voix d'une octave vers le haut ou vers le bas, le tout commandé à l'aide d'un unique bouton poussoir.

Les microcontrôleurs Flash ATMEL AVR

81

Leçon 3

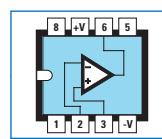


Le microcontrôleur AT90S8515 dispose de quatre ports d'I/O (Input/Output) de 8 bits appelés port A, port B, port C et port D. Ces ports d'entrées/sorties permettent au microcontrôleur de communiquer avec le monde extérieur. Par exemple, si vous voulez connecter un convertisseur A/D (Analogique/Digital), il faudra que le micro dispose de quelques broches afin que vous puissiez effectuer le branchement au dispositif à commander.

Cours d'électronique en partant de zéro

86

2e niveau - Leçon 29-2 - Les alimentations



Dans la première partie de cette leçon, nous avons vu les principaux éléments constituant une alimentation simple et comment la stabiliser, du moins de façon rudimentaire. Nous allons poursuivre dans cette seconde partie pour aboutir à une stabilisation de qualité et nous terminerons par la protection contre les courts-circuits.

Les Petites Annonces

92

L'index des annonceurs se trouve page

92

Ce numéro a été envoyé à nos abonnés le 22 octobre 2001

LES KITS DU MOIS... LES KITS DU MOIS...

SECURITE : UN CONTROLE D'ACCES BIOMETRIQUE



Ce kit, basé sur la reconnaissance de l'empreinte digitale, vous permettra de réaliser du contrôle d'accès de très haute fiabilité. Le kit clavier sans fil (FT377) vous permettra de piloter

à distance la carte de base (FT376) et l'ensemble permettra d'acquérir et de comparer les empreintes des personnes touchant le capteur placé sur l'unité de base.

FT377 Kit clavier sans fil avec coffret 730 F
FT376 Kit carte de base avec module FINGERPRINT FDA
 à 640 empreintes, scanner optique, câble de liaison au PC et logiciel de configuration 5 990 F

BIOMETRIE : WINFINGER, UN LECTEUR D'EMPREINTES DIGITALES POUR PC

Lecteur d'empreintes digitales, hautement fiable, fourni avec système de développement complet, documentation, logiciels et programme de démonstration en Visual Basic.



Tout le matériel et les logiciels ("hardware and software") nécessaires à la réalisation d'un système de lecture biométrique, y compris le lecteur biométrique pour port USB Precise 100A de Precise Biometrics, un CDROM avec les drivers nécessaires à son fonctionnement, le logiciel Protector Suite et son manuel d'utilisation en anglais, un CDROM avec le système de développement SDK et le logiciel de reconnaissance, soit en version déjà prête à l'usage, soit en version Visual Basic modifiable et personnalisable :

1 850 F

LABORATOIRE : UN ANALYSEUR POUR LE SECTEUR 220 VOLTS



Ce montage vous permettra non seulement de mesurer le cos-phi (c'est-à-dire le déphasage produit par des charges inductives) mais il vous indiquera aussi, sur un afficheur LCD, combien d'amperes et combien de watts consomme la charge connectée au réseau EDF. Cet instrument peut mesurer une puissance maximale de 2 kW.

LX1485 Kit complet sans coffret 690 F
MO1485 Coffret percé et sérigraphié 150 F

RADIO : UNE INTERFACE PSK31 AVEC SON LOGICIEL



Aujourd'hui, pratiquement tous les ordinateurs sont dotés d'une carte audio au standard Sound Blaster. Si vous en possédez un ainsi qu'un récepteur ou un transceiver dans les bandes décamétriques, pour émettre et recevoir dans le mode PSK31, vous n'aurez besoin de rien d'autre, que de cette interface et du logiciel approprié.

LX1487 Kit complet avec coffret, logiciel mais sans câble PC 440 F
WinPSKs201 Le logiciel seul 50 F
DB9/DB9 Cordon série DB9 / DB9 50 F

SANTE : UN AUDIOMETRE

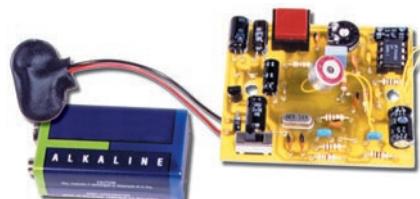


L'audiomètre est fréquemment utilisé en médecine pour mesurer le seuil d'audibilité des sons perçus par l'oreille. L'appareil que nous vous proposons, vous permettra de contrôler la bande passante ainsi que la sensibilité de l'appareil auditif humain.

LX1482 - Kit complet avec alimentation 399 F
MO1482 - Boîtier sérigraphié et percé 245 F
CUF.32 - Casque professionnel 98 F

TOP SECRET : UN TRUQUEUR DE VOIX DIGITAL POUR TELEPHONE

Ce petit appareil à placer devant le microphone du combiné téléphonique, permet de transformer la voix de la personne qui parle, la rendant ainsi méconnaissable. La fonction est obtenue à l'aide d'un circuit CMS, capable de translater la tonalité de la voix d'une octave vers le haut ou vers le bas, le tout commandé à l'aide d'un unique bouton poussoir.



FT54 - Kit complet truqueur de voix 305 F

LABORATOIRE : COMMENT FABRIQUER FACILEMENT VOS CIRCUITS IMPRIMÉS

Nouveau produit qui arrive tout droit des États-Unis et qui a révolutionné les méthodes de préparation des circuits imprimés réalisés en petites séries : plus de sérigraphie grâce à une pellicule sur laquelle il suffit de photocopier ou d'imprimer le master...



FT.PNP5
Lot de 5 feuilles au format A4 123 F



MICROCONTROLEURS : STARTER KIT POUR

MICROCONTROLEURS FLASH ATMEL AVR

Système de développement pour les nouveaux microcontrôleurs 8 bits Flash de la famille ATMEL AVR.

Ces microcontrôleurs sont caractérisés par une architecture RISC et disposent d'une mémoire programme Flash reprogrammable électriquement (In-Système Reprogrammable Downloadable Flash) ce qui permet de réduire considérablement le temps de mise au point des programmes. Vous pourrez reprogrammer et effacer chaque microcontrôleur plus de 1 000 fois.

Le logiciel de développement fourni (AVR ISP) permet d'éditer, d'assembler et de simuler le programme source pour, ensuite, le transférer dans la mémoire Flash des microcontrôleurs.

Le système de développement (STK500 Flash Microcontroller Starter Kit) comprend : une carte de développement (AVR Development Board), un câble de connexion PC et une clé hard (STK500 In-System Programming Dongle with cable), un échantillon de microcontrôleur AT90S8515 (40 broches PDIP), un CD-ROM des produits ATMEL (ATMEL Data Book) et une disquette contenant le logiciel de développement (AVR ISP).

STK500 **Starter kit ATMEL** 1 250 F



CD 908 - 13720 BELCODENE
Tél : 04 42 70 63 90 - Fax 04 42 70 63 95
Internet : <http://www.comelec.fr>

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS
 Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 55 F. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

Shop' Actua

GRAND PUBLIC

SELECTRONIC

Kit de lévitation électromagnétique

Faites flotter dans les airs des objets pesant jusqu'à 1,5 kg ! Un produit éducatif vraiment étonnant ! Basé sur un procédé électromagnétique breveté, ce kit très intéressant permet de parvenir à un phénomène extraordinaire : la lévitation en aérosantur d'un objet métallique ! Le procédé repose sur la répulsion et non sur l'attraction. Jugez plutôt : Poids maximum de l'objet : 1,5 kg.



Consommation : 2 W seulement sous 12 VDC.

Nature de l'objet : tout objet de métal magnétique (alu, cuivre, laiton, etc.) dans lequel peut se loger l'aimant fourni.

Livré avec complet avec 50 pièces de monnaies décoratives et alimentation.

Sécurité totale : en cas de coupure

de courant, l'objet se colle automatiquement sur le générateur situé au-dessus de lui.

Totalement inoffensif.

Montage sans difficulté.

Présenté en boîte 50 x 27 x 25 cm.

Poids : 2 kg.

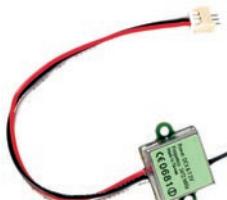
Remarque : La structure (support) accueillant le générateur et son électronique de contrôle ainsi que l'objet flottant restent à la charge de l'utilisateur. Des exemples de réalisation pratique sont fournis avec le kit coûtant 859,30 FF.

Globe terrestre flottant MILLENIUM

VELLEMAN

Émetteur vidéo et son 2,4 GHz

Le module AVMOD12TXM est un petit émetteur 2.4 GHz permettant la transmission du son et de l'image. Sa taille ultra-réduite permet d'envisager une large gamme d'applications. De plus, sa consommation est très faible. En option, on peut se procurer le récepteur AVMOD11RX.



Spécifications :

Fréquence : bande 2.4 GHz. Niveau de sortie HF compatible avec la norme européenne R&TTE. Portée de l'émetteur : 300 m en vue directe.

Modulation : FM. Tension de fonctionnement : DC 4.8-7.2 V, régulée. Consommation en courant : 80 mA. Antenne : omnidirectionnelle intégrée. Dim. : 15 x 22 x 7 mm. T° de fonctionnement : -10°C à +55°C.

www.velleman.be ♦

OPTIMINFO

Kits bon marché pour les modules

BASIC-Tigers™

Caractéristiques :

128 kB à 4 MB FLASH de programmes & données, 32 kB à 2 MB SRAM, jusqu'à 100 000 Basic instructions/sec, jusqu'à 32 tâches Basic simultanées, 2 ports séries, jusqu'à 624 kBaud, port logiciel additionnel (jusqu'à 9,6 kBaud), 4 entrées analogiques, généra-

teurs d'impulsions, compteur d'impulsions, Mesure durée + fréquence, module de sorties 24, 36, 38 E/S, extensible jusqu'à 4 096 E/S, basse énergie : 50 mA à pleine vitesse, programmation sur circuit, watchdog, horloge temps réel, power-down et wake-up.

Une version d'évaluation du Basic est disponible sur le site internet de la société.

Prix Starter Kit : à partir de 159 € HT.

www.optiminfo.com ♦



Disponible en 2 versions :

- Type 1 : Globe version politique avec océans bleus
- Type 2 : Globe style antique

Prix quel que soit le modèle : 1498,86 FF.

www.selectronic.fr ♦

DISTRIBUTEURS

ARQUIÉ
Nouveau
catalogue

Le catalogue ARQUIÉ du dernier trimestre 2001 (octobre à décembre) vient de sortir. Ses quarante pages contiennent un grand nombre de produits finis ou composants : il y a fort à parier que vous y trouverez



la perle rare ! C'est aussi chez ARQUIÉ que vous trouverez le "PnP Blue", un procédé fort intéressant pour réaliser ses circuits imprimés.

Imprimer, repasser, graver : les 3 maîtres mots pour fabriquer un circuit imprimé avec ce papier qui passe à l'imprimante ou au photocopieur que l'on colle sur le support à graver (cuivre) à l'aide d'un fer à repasser. Il ne reste plus alors qu'à dissoudre le cuivre non protégé dans le perchlo. Un procédé idéal pour les petites quantités ! Prix 125 FF les 5 feuilles.

www.arquie.fr ♦

MONACOR
Catalogue 2002

MONACOR, marque connue de nos lecteurs particulièrement pour ses contrôleurs universels, édite un catalogue de belle facture, contenant de nombreux matériels, notamment destinés aux professionnels (ou amateurs avertis) du son, de la surveillance vidéo, de la sécurité. Notons également un large choix de hauts-parleurs.



Ce catalogue peut être commandé en ligne à l'adresse :

www.monacor.fr ♦

GRAND PUBLIC

CONRAD
Radiocommande
FUTABO 41 AM 2 voies

Noël approche, comment ne pas penser aux cadeaux que l'on va faire... ou se faire ! Parmi les idées que nous vous soufflons, cette radiocommande, de fabrication robuste et ergonomique est idéale pour le débutant qui veut contrôler des voitures et des bateaux à moteur électrique ou thermique. Convient aussi aux planeurs 2 axes (profondeur, direction).

Les plus : contrôle de l'alimentation par LED, commutateur de neutre, inversion du sens de rotation des servos, prise de charge, logement pour quartz de réserve.

Caractéristiques techniques :

Émetteur T2DR
41 MHz AM :
Consommation
170 mA, dim. :
170 x 125 x
60 mm, poids
340 g.



Récepteur R122 JE, 2 voies, dim. :
33,3 x 47,2 x 17,3 mm, poids
16,6 g.

Servos (2) S3003, couple 3,0 kg/cm,
vitesse 0,25"/60°, dim. : 40,4 x
19,8 x 36,0 mm, poids 37,2 g.
Livré avec quartz. Nécessite 8 piles
LR6 (non fournies). Garantie : 2 ans.
Prix : 449 FF.

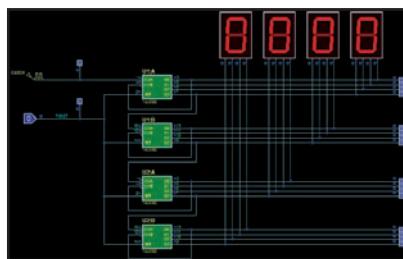
www.conrad.fr ♦

INFORMATIQUE

MULTIPOWER
Nouvelle version de
Proteus Lite
et améliorations de
Proteus
Professionnel
5.2SP3

La release 5.2 SP3 incorpore un certain nombre d'améliorations fonctionnelles et de nouveaux modèles VSM:

- **Modèles Voltmètre et Ampèremètre AC.** Ces modèles fonctionnent de la même manière que les voltmètres interactifs existants, mais affichent la valeur RMS vraie intégrée sur une période temporelle spécifiée.
- **Modèles Moteur électrique DC, servo et pas à pas.** Ces modèles incorporent les paramètres mécaniques et électriques, tels que le couple, le moment et la friction.
- **Modèles audio haut-parleurs, piezo et buzzer.** Lorsque vous disposez de suffisamment de puissance processeur (1 GHz ou plus), vous pouvez simuler en temps réel les circuits audio et utiliser ces modèles pour écouter les résultats par l'intermédiaire de votre carte son.



- **Modèle d'interface physique port COM.** Le modèle COMPII mappe le port série de votre ordinateur dans le circuit virtuel VSM, ce qui vous permet d'interagir physiquement avec une électronique externe.

- **Les modèles de périphériques EVB11 pour 6824 PRU et 6850 ACIA** permettent une simulation complète des cartes d'évaluation Motorola™ HC11.

- **Les afficheurs LCD** alphanumériques supportent à présent les composants à interfaces parallèle et série.

- **L'API** du moniteur de debug virtuel permet l'inter-opérabilité avec les environnements de mise au point 3rd tels que MP-LAB, IAR Embedded Workbench, Keil UV2, Cosmic et autres.

- **Les modèles PIC** supportent à présent les formats binaires COD. Ceci permet de mettre au point dans VSM les fichiers générés par les compilateurs C et Basic.

www.multipower-fr.com ♦

PROFESSIONNELS

TECHNIBOX

Des boîtiers
en petites séries

TECHNIBOX est une société qui propose la réalisation de coffrets standards et sur mesure pour toutes les applications en électronique. La fabrication est assurée à partir d'une demande de 100 pièces et ce, sans frais de moules ! La technologie est basée sur l'usinage de plaques plastiques, le pliage à chaud et le collage, ce qui permet d'obtenir toutes formes d'enveloppes adaptées aux besoins du demandeur.



Usinage, sériographie, peinture, blindage CEM

peuvent aussi être effectués suivants vos spécifications. Par ailleurs, plus de 3000 références de boîtiers standards sont tenues sur catalogue. On y trouve des coffrets plastiques, alu, métalliques, des racks, des valisettes, des boîtiers miniatures pour télécommandes... TECHNIBOX dispose également d'appareils de mesure pour tableau, analogiques ou digitaux. Le catalogue sur papier ou le CD-ROM peuvent être demandés à l'adresse suivante :

technibox@club-internet.fr ♦

OUTILLAGE

CONRAD

Valise
de soudage

Cet ensemble de soudure réunit dans une valise pratique, anti-choc et légère (2,1 kg), tous les éléments nécessaires au soudage : 1 pistolet à souder 230 V / 100 W avec panne de rechange, 1 fer à souder 230 V/30 W, 1 pompe à dessouder, 1 support (troisième main) pour la pièce à souder, 1 autre support pour le fer à souder, de la soudure, 1 racloir pour les restes de soudure. Prix 249,00 FF soit 37,96 €.

www.conrad.fr ♦

DISTRIBUTEURS

CONRAD

Lampe USB !



L'éclairage PC apporte de la lumière autour de l'ordinateur dans des salles de travail sombres, dans les trains, les avions etc. Accrocher simplement l'éclairage PC en haut de l'écran ou sur le clavier grâce à sa pince.

Caractéristiques techniques : consommation 0,31 W, 62,5 mA, longueur du câble env. 0,7m.

www.conrad.com ♦

GO TRONIC

Ventilateur
à haut débit

Ventilateur à haut débit s'adaptant comme une carte d'extension pour PC.

Permet l'évacuation de l'air chaud à l'extérieur du boîtier.



S'installe facilement sur tout slot PCI ou ISA.

Tension d'alimentation : 12 Vcc. Consommation : 150 mA. Puissance : 1,8 W. Débit d'air : 42 m3/h Raccordement : connecteur alim PC. Prix : 69,50 FF.

www.gotronic.fr ♦

LIBRAIRIE

Apprendre
la programmation
des PIC

ETSF

Ce coffret contient un livre et 3 CD-ROM. C'est certainement le produit le plus complet à ce jour destiné à ceux qui veulent s'initier à la programmation des PIC. Le concept est le suivant : un livre contenant le cours est épaulé par un CD-ROM élaboré par l'auteur du livre. Ce CD-ROM devra être utilisé de concert avec le livre. Les deux autres CD-ROM présents dans le coffret contiennent l'ensemble des outils de développement ainsi que les nombreux documents fournis par Microchip, mis en ligne sur leur site web.

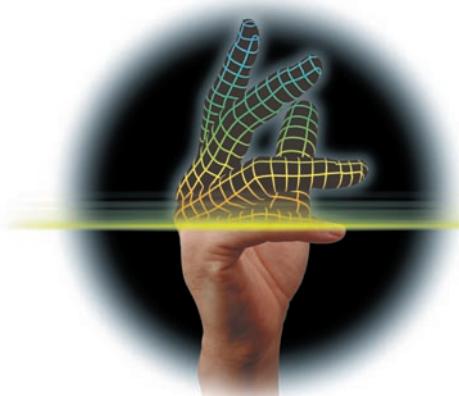
L'auteur a choisi de n'utiliser que le très répandu PIC16F84, dont le rapport performances/prix est, à ce jour, inégalé. Il est évident que les bases que vous allez acquérir avec ce coffret seront suffisamment solides pour envisager le passage à d'autres modèles de PIC.

L'ouvrage commence par quelques chapitres présentant les bases des PIC et de leur programmation. Puis l'auteur passe de la théorie à la pratique et immerge le lecteur dans des applications qui seront autant d'exemples lui permettant de progresser en "manipant". Ainsi, on apprendra à gérer des feux tricolores, décoder un afficheur 7 segments, simuler une chaîne de montages, etc.

Les applications sont décrites entièrement, hard et soft : schéma de principe, montage, chronogrammes fonctionnels, listing et jeux d'instructions commentés. Un coffret qui s'adresse à toute personne, amateur ou professionnel, désirant se familiariser avec les PIC.

Disponible dans nos pages "librairie".

www.livres-techniques.com ♦



Un contrôle d'accès biométrique

Première partie : la télécommande à clavier

Dans cet article nous commençons la présentation d'un système d'identification personnelle fondée sur la reconnaissance des empreintes digitales, en partant du clavier de contrôle à distance de toutes les fonctions. L'ensemble permettra d'acquérir et de comparer les empreintes des personnes touchant le senseur placé sur l'unité de base également décrite dans ce numéro.

La biométrie, science relativement neuve, a ouvert de nouveaux horizons dans le domaine de la sécurité et de l'automatisation des procédures d'identification, permettant ainsi de réaliser de nombreuses applications jusqu'ici impensables. D'ici peu, on sera en mesure de substituer aux divers systèmes de contrôle d'accès, des appareils basés sur un senseur biométrique, c'est-à-dire un dispositif capable de repérer une caractéristique précise d'une personne afin de l'identifier.

Pour preuve de ce que nous venons de dire, le projet en trois parties que nous commençons à décrire dans cet article.

Il s'agit d'une unité "intelligente" d'acquisition et de comparaison des empreintes digitales, composée de trois dispositifs distincts dont le cœur est l'unité centrale d'édition. C'est une platine basée sur un microcontrôleur capable de lire les données relevées sur le senseur bio-



métrique. Un clavier de commande à distance, via radio, mis à la disposition, par exemple, du responsable de la sécurité, du gardien, etc. Un PC (optionnel) avec son logiciel de mémorisation des diverses opérations confiées à l'unité centrale.

C'est donc un système professionnel pouvant servir à ouvrir des portes électriques aux personnes autorisées.

Dans cette première partie nous décrivons l'unité de gestion à distance du système, c'est-à-dire le clavier grâce auquel un opérateur peut commander l'acquisition de l'empreinte de la personne touchant le senseur, vérifier qu'elle correspond bien à celle de la personne censée être là, ou introduire le code d'identification de la personne si, pour un quelconque motif (exemple : avarie du senseur), son empreinte n'est pas reconnue ou si elle est dans l'impossibilité de poser le doigt sur la fenêtre du senseur.

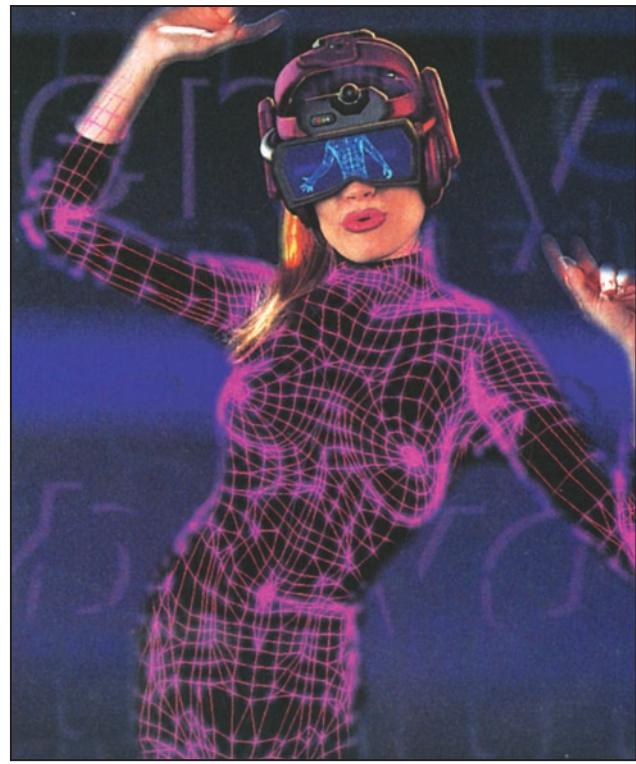
Dans ce cas, si le gardien connaît la personne, il peut la laisser passer en envoyant au système central (par la télécommande à clavier) son code d'identification ou alors

le numéro sous lequel son empreinte a été mémorisée auparavant.

Avant d'entrer dans le vif du sujet, voyons sommairement ce qu'est la biométrie en nous référant, en particulier, aux empreintes digitales. On a fait des pas de géant dans le domaine de leur identification et le résultat de leur analyse est désormais pratiquement certain. En effet, la structure du bout du doigt (dessous de la première phalange, la pulpe) reste toujours la même au fil des années. Les empreintes ont toujours été la méthode la plus utilisée pour relever la présence ou le passage d'une personne et pour l'identifier avec certitude (on pense aux enquêtes de police !).

A ce propos, on relira avec intérêt, dans ELM 23, page 52 et suivantes, l'article intitulé "Petit tour d'horizon sur la biométrie en général et sur l'analyse des empreintes digitales en particulier" et dans ELM 24, page 60 et suivantes, l'article intitulé "Un système d'analyse laser pour empreintes digitales".

Donc, en ce qui concerne les empreintes digitales, on trouve depuis quel-



ques années dans le commerce des senseurs et des interfaces permettant d'acquérir des images par la technique du scanner à diode laser mais aussi par celle de la variation de capacité (identificateurs sur surface sensible à matrice capacitive).

Le dispositif que nous vous proposons de construire est un système

complet de reconnaissance des empreintes digitales, utilisable pour ouvrir des accès contrôlés et donner ou mémoriser des signaux d'identification.

Ce système comporte une unité d'élaboration et un senseur d'empreinte (scanner à LED) que nous analysons dans la deuxième partie de la série d'articles de ce numéro d'ELM consacré à la biométrie, ainsi qu'une télécommande à clavier faisant l'objet du présent article.

Le principe de la télécommande à clavier

Cette télécommande à clavier (figure 5) permet de commander, sur l'unité de base, trois fonctions principales.

La première ajoute l'empreinte digitale de la personne qui touche la surface du senseur à la liste de celles déjà mémorisées.

La seconde supprime une empreinte de la liste, par exemple lorsqu'une personne ne doit plus accéder à un local protégé ou simplement quand,

Introduction à la biométrie



Figure 1 : Introduction à la biométrie.

La biométrie est la partie ô combien passionnante de la science s'occupant de mesurer et de comparer les paramètres caractéristiques d'un individu. Quatre d'entre eux sont pris en considération : la voix, les empreintes digitales, l'iris (partie colorée de l'œil) et les traits du visage.

A cause de la complexité des analyses et des appareils requis pour les effectuer, les deux derniers paramètres sont encore peu considérés. En revanche, l'identification de la voix et des empreintes digitales trouve désormais un large emploi. Divers constructeurs se sont spécialisés dans la reconnaissance de la voix et nous-mêmes nous en avons déjà proposé des applications.

Actuellement c'est surtout l'identification des empreintes digitales qui

tient le haut du pavé, peut-être parce que c'est le paramètre le plus ancien, déjà utilisé avant que l'ordinateur et les senseurs n'existent. Vous savez tous (grâce aux polars et à la télé), que les empreintes digitales, laissées par le sébum recouvrant la pulpe des doigts sur les objets que nous touchons,

sont très utiles aux enquêteurs de la police et ont valeur de preuve de la présence d'une personne en un lieu où s'est produit un crime ou un délit. La récente disponibilité des senseurs capables de lire les empreintes digitales et des interfaces en mesure de les mémoriser et de les comparer, a rendu et rendra possibles des applications auxquelles on n'aurait pas osé songer jusqu'ici.

Il s'agit d'identifier les personnes, non seulement dans un contexte judiciaire mais encore et surtout pour remplacer les traditionnels systèmes d'accès (badges, transpondeurs, cartes à puce) dans les services où un contrôle de sécurité rigoureux est nécessaire : opérations bancaires et retrait d'argent, accès à des prestations de santé, à des habitations privées ou autres locaux sous surveillance.

RB5, RB6 et RB7 comme sorties alors que RA4 l'est comme entrée. RA0, RA1 et RA2, en revanche, sont des entrées à résistances de "pull-up" alors que RBO, RB1, RB2 et RB3 sont des sorties.

Pour la lecture du clavier on a programmé une "routine" permettant l'activation cyclique de toutes les lignes RB0, RB1, RB2 et RB3 par séquence et l'analyse des niveaux logiques sur RAO, RA1 et RA2. Si une touche est pressée, une de ces dernières portes reçoit le niveau logique 0. Par exemple si, au moment où RB1 (alignement 2*) est au niveau logique 0, le micro-contrôleur lit le même niveau logique sur la broche 18 (colonne centrale*) cela signifie que la touche située au

croisement de l'alignement 2 et de la colonne 2, c'est-à-dire la touche 5, a été pressée.

La broche 10 commande une diode LED DL1 alors que la broche 2 active le buzzer BZ1 à travers le transistor T1. RB6 et RB7 s'occupent, quant à eux, de gérer le module émetteur HF U4 : RB6 contrôle la broche d'activation du module hybride.

En effet U4 est normalement en "stand-by" (en attente) et il ne consomme pratiquement aucun courant. Lorsqu'il doit transmettre des données (passer en émission donc), on impose un niveau logique 1 à la broche 2 et l'oscillateur se met en marche : c'est alors seulement que l'on peut moduler

l'entrée DATA IN (broche 4) et que le signal HF est émis par l'antenne.

L'alimentation de l'appareil est confiée à une batterie rechargeable tampon (permettant d'utiliser la télécommande à clavier partout de manière autonome) maintenue chargée par une alimentation externe connectée aux points "VAL" (voir schéma figure 4). Le pont redresseur permet d'appliquer indifféremment une tension continue de 15 à 18 Vcc ou alternative de 12 à 15 Veff. Dans le premier cas, l'avantage est de pouvoir brancher l'alimentation sans souci de polarité. La tension aux bornes de la batterie (toujours présente, même si on débranche la télécommande à clavier pour l'utiliser sans fil) alimente directement le buzzer

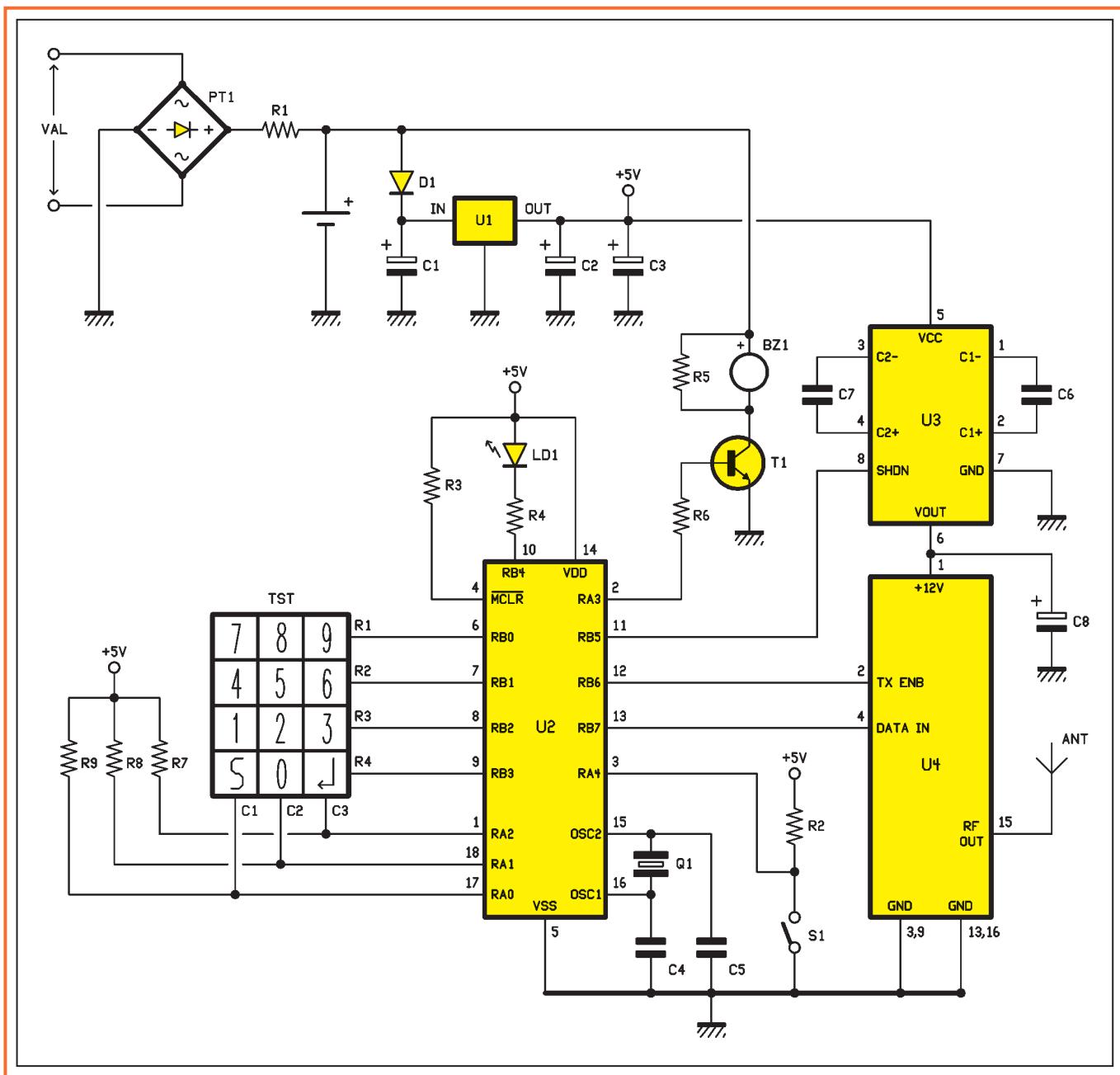


Figure 4 : Schéma électrique de la télécommande à clavier.

Les fonctions du clavier

La télécommande à clavier présentée dans cet article fait exécuter à l'unité centrale trois opérations :

- l'acquisition de l'empreinte du doigt appuyé sur le senseur,
- l'effacement d'une empreinte dans la mémoire du système et l'habilitation, c'est-à-dire laisser la voie libre à une personne dont on connaît l'identité,
- le numéro d'identification, quand il n'est pas possible de comparer son empreinte.

La structure des fonctions implique que chacune d'elles soit définie par une touche de fonction, associée à un nombre et validée avec ENTER.

En particulier :

L'acquisition est la phase par laquelle une empreinte relevée par le senseur de l'unité centrale est inscrite dans la mémoire du système.

Pour la mettre en fonction, il faut respecter la séquence, c'est-à-dire appuyer sur la touche F1 (ADD).

Il faut évidemment spécifier le nombre (à 4 chiffres) par lequel identifier l'empreinte.

Cette identification par un nombre sert à accomplir ensuite toute autre opération sur l'empreinte, par exemple son retrait (REMOVE) de la mémoire.

Elle permet aussi d'enregistrer le passage d'une personne reconnue par l'opérateur, lorsque pour une raison quelconque il n'est pas possible de relever son empreinte.



Figure 5 : Les fonctions du clavier.

La syntaxe est la suivante :

SHIFT + F1 + ID + ENTER.

L'effacement est la fonction qui permet d'effacer l'empreinte indiquée par son numéro à 4 chiffres d'identification.

La fonction REMOVE est associée à la touche F2, alors que le numéro d'ID est celui de la position dans laquelle l'empreinte a été mémorisée.

La syntaxe est la suivante :

SHIFT + F2 + ID + ENTER.

Le passage est l'option permettant d'enregistrer le passage d'une personne ou bien de lui laisser la voie libre (PASS) même si le senseur (à cause d'une avarie ou autre) ne reconnaît pas son empreinte et si toutefois, bien sûr, le gardien qui la reconnaît a de bonnes raisons de la laisser passer : dans ce cas l'opérateur n'a qu'à frapper le numéro d'identification utilisé précédemment pour mémoriser l'empreinte de cette personne.

La syntaxe est la suivante :

SHIFT + F3 + ID + ENTER.

BZ1 alors que le régulateur U1 7805 donne le 5 V stabilisé servant à alimenter le microcontrôleur ainsi que le circuit hybride émetteur U4, sauf que ce dernier reçoit en réalité 12 V.

Comment cela se fait-il ? Eh bien c'est facile : la broche 1 de U4 reçoit une tension élevée de 5 à 12 V par le circuit intégré élévateur de tension U3 (MAX662A de MAXIM). Celui-ci emploie le procédé de charge de condensateurs et n'a besoin que de deux condensateurs externes C6 et C7. De plus il présente une particularité notable : quand il est alimenté, il peut rester en attente, sans produire aucun signal en sortie ; il ne commence à donner le 12 V que lorsque sa broche 8 (SHDN) passe au niveau logique 0.

*Note : Nous appelons "alignement" une ligne de touches du clavier horizontale et "colonne" une ligne de touches du clavier verticale.

Liste des composants

R1	=	150 Ω	U3	=	Intégré MAX662
R2	=	10 k Ω	U4	=	Module Aurel TXDFM
R3	=	4,7 k Ω	Q1	=	Quartz 4 MHz
R4	=	470 Ω	T1	=	Transistor NPN BC547B
R5	=	1 k Ω	LD1	=	LED rouge 5 mm
R6	=	4,7 k Ω	BZ1	=	Buzzer pour ci sans électronique
R7	=	10 k Ω	PT1	=	Pont redresseur 1 A
R8	=	10 k Ω	D1	=	Diode 1N4002
R9	=	10 k Ω	S1	=	Micro-interrupteur pour ci
C1	=	220 μ F 25 V électrolytique			
C2	=	100 μ F 25 V électrolytique			
C3	=	100 nF multicouche			
C4	=	22 pF céramique			
C5	=	22 pF céramique			
C6	=	220 nF polyester pas 5 mm			
C7	=	220 nF polyester pas 5 mm			
C8	=	4,7 μ F 16 V électrolytique			
U1	=	Régulateur 7805			
U2	=	μ Contrôleur MF377			
					Divers :
			1		Support 2 x 4 broches
			1		Support 2 x 9 broches
			7		Supports en bande sécable
			1		Prise alim. pour ci
			1		Boulon 3 MA pour régulateur
			1		Boîtier TEKO 880 BSW
			1		Prise pile 9 V
			1		Clavier à membrane à matrice 12 touches

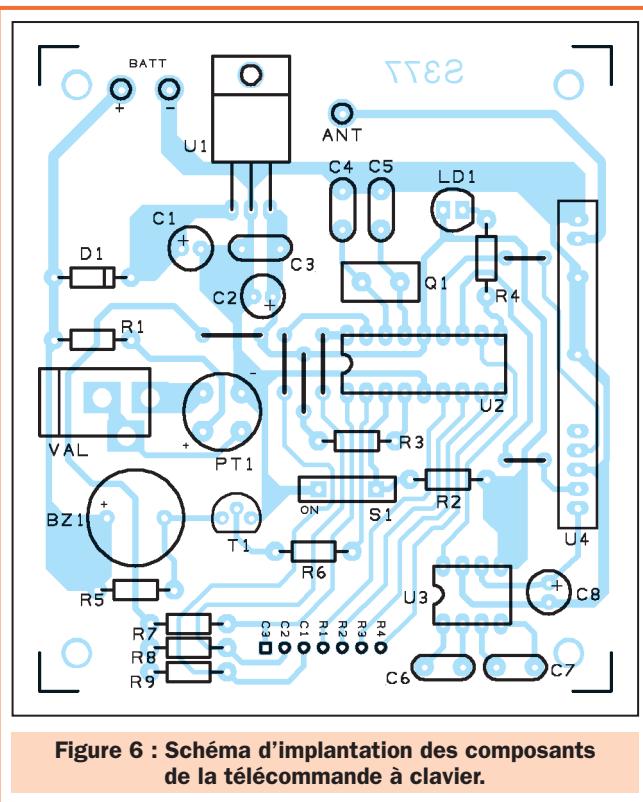


Figure 6 : Schéma d'implantation des composants de la télécommande à clavier.

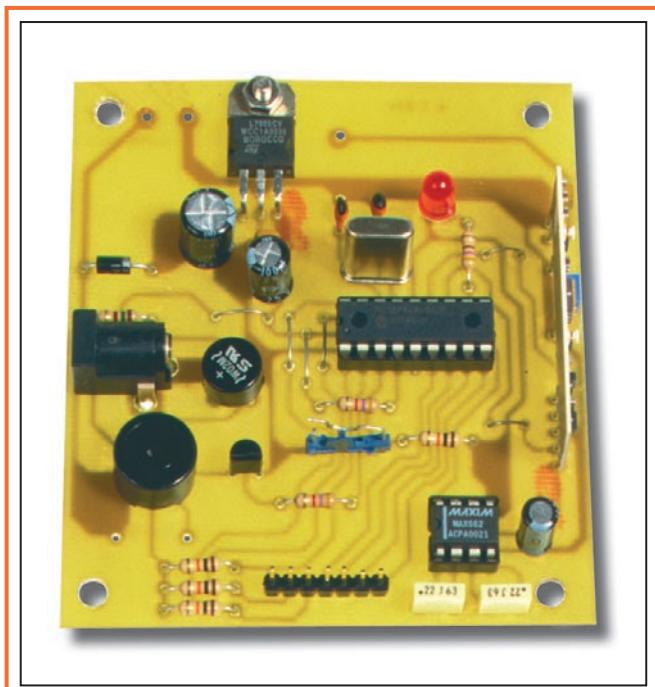


Figure 7 : Photo d'un de nos prototypes de télécommande à clavier, platine seule non encore connectée au clavier à membrane.

Les fonctions de contrôle

Examinons maintenant les fonctions accessibles au moyen du clavier.

Après une période d'inactivité (aucune touche pressée), ce sous-ensemble passe au repos : toutes les touches sont alors inactives sauf une, bien sûr.

Pour rendre à nouveau le clavier actif, il faut appuyer sur ENTER (entrée) pendant au moins 3 secondes. Le "réveil" du clavier se manifeste par deux brèves notes aiguës du buzzer.

L'unité est opérationnelle et elle peut à nouveau contrôler à distance la centrale pour effectuer les différentes fonctions.

Respectez bien l'ordre : SHIFT+FONCTION+ID+ENTER qui constitue la syntaxe correcte d'utilisation du clavier (voir figure 5).

Le montage et le réglage

Le montage du circuit est vraiment très simple et il est à la portée de tous.

Procurez-vous ou réalisez d'abord le circuit imprimé par photogravure en photocopiant le dessin à l'échelle 1 de la face cuivrée (figure 8) sur transparent, pour la méthode classique, ou sur PnP-blue (relire ELM 26, page 59 et suivante, l'article intitulé "Comment fabriquer vos circuits imprimés facilement ?") si vous utilisez cette nouvelle méthode (voir les publicités des annonceurs).

En vous aidant du schéma d'implantation des composants de la figure 6 et de la photo du montage de la figure 7, commencez le montage par l'insertion des composants au profil le plus bas : la diode D1 (en respectant la polarité : bague vers la gauche, soit C1 et C2), les résistances, les deux supports à 18 et 8 broches.

Ensuite insérez et soudez le pont redresseur PT1 (en respectant la polarité : "+" vers BZ1, "-" vers le repère détrompeur de U2), le buzzer BZ1 (le "+" vers le connecteur plug VAL), le quartz Q1 et les condensateurs (en respectant la polarité des électrolytiques C1, C2 et C8).

Le régulateur de tension U1 est monté à plat et fixé au circuit imprimé à l'aide d'un petit boulon M3.

Le module hybride HF AUREL U4 ne peut être inséré dans les trous du circuit imprimé que d'une seule manière (la bonne !) : côté composants tourné vers l'extérieur de la platine (figure 7).

Quand vous souderez les pattes de ce dernier, évitez un échauffement excessif.

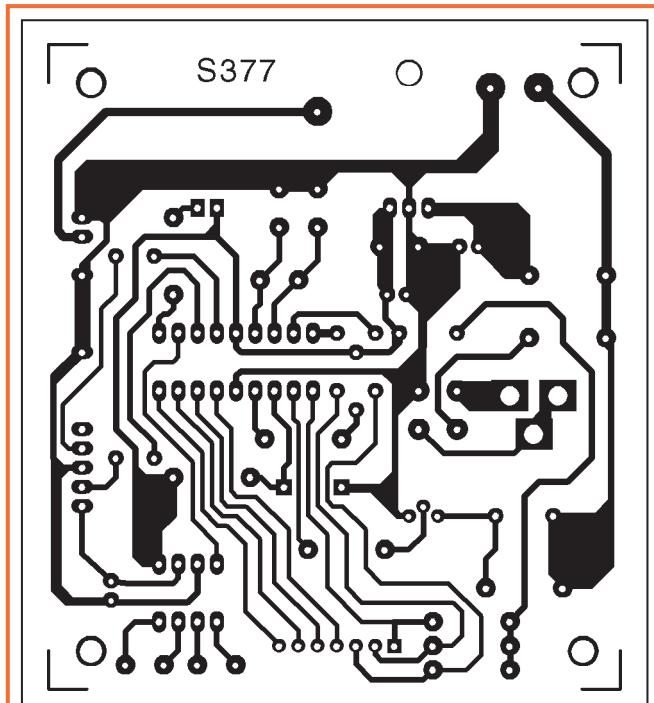


Figure 8 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé côté cuivre.

La connexion avec le clavier à membrane est dévolue à un connecteur mâle de type "pin-strip" dont les 7 pôles seront soudés près des 3 résistances R7, R8 et R9 (figures 6 et 7).

La prise femelle placée près du pont PT1 accueille la fiche de l'alimentation extérieure.

Pour la batterie, type 6F22 rechargeable, 9 V, soudez les deux fils de la prise de pile aux trous "+" et "-" BAT (rouge au "+" et noir au "-" évidemment!). Voir figures 9 et 6.

Vous pouvez enfin insérer les deux circuits intégrés U2 et U3 dans leurs supports avec leurs repères détrompeurs orientés respectivement vers PT1 et R6, soit pour les deux vers l'intérieur de la platine.

Connectez une batterie rechargeable de 9 V 6F22 sur son clip et une alimentation secteur monobloc (voir photo de première page) sur la prise "VAL".

Vérifiez que la LED émet bien de brefs éclairs : cela signifie que le microcontrôleur "tourne" correctement.



Figure 9 : Disposition de la platine principale de la télécommande à clavier dans le boîtier plastique TEKO 880 doté d'un emplacement pour la batterie rechargeable 9 V 6F22. La platine est à fixer au fond du boîtier à l'aide de 4 vis auto-taraudeuses.

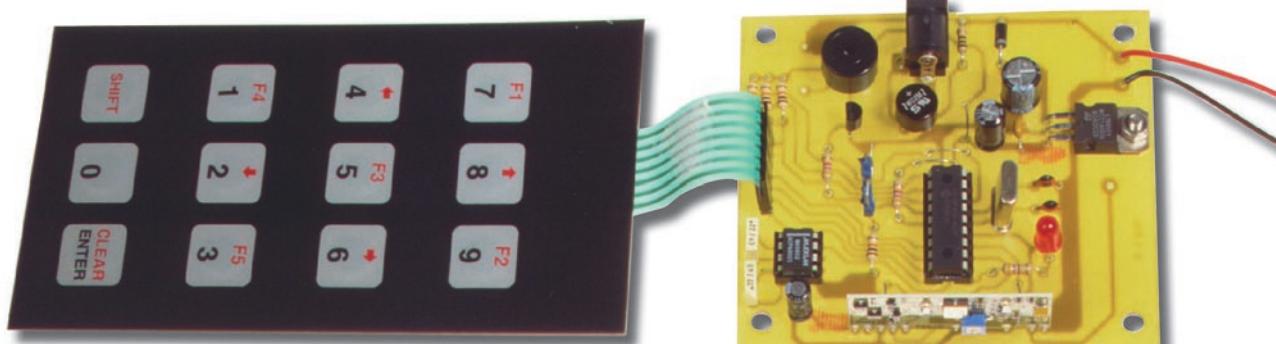


Figure 10 : La liaison entre le clavier à membrane et la platine principale est dévolue à une nappe de fils. Le boîtier TEKO est déjà pourvu d'une fente pour le passage de la nappe. Il suffit d'ôter la pellicule plastique au dos du clavier et d'appliquer la membrane sur le couvercle du boîtier après avoir enfilé la nappe dans la fente. Soudez les fils rouge "+" et noir "-" de la prise de pile dans les trous "+" et "-" BAT de la platine et clipsez la prise sur la batterie rechargeable. Connectez la nappe à la platine à l'aide du connecteur femelle déjà serti et du connecteur mâle que vous avez soudé sur le circuit imprimé.

Maintenez appuyée 3 secondes la touche ENTER (le buzzer fera entendre une brève note).

Frappez une séquence de commande (figure 5) et contrôlez, à l'aide d'un multimètre, que l'élévateur de tension U3 fournit bien le 12 V sur la broche 6.

◆ C. V.

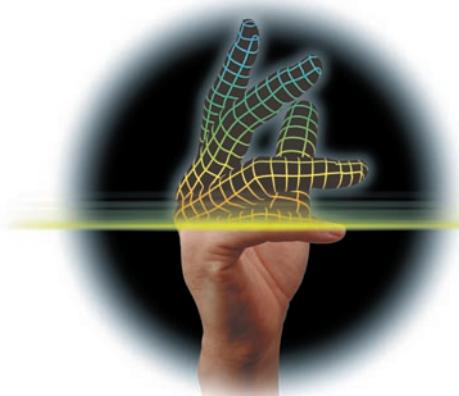
Coût de la réalisation*

Tous les composants, visibles sur la figure 6, nécessaires à la réalisation de cette télécommande à clavier, EF.377, y compris le circuit imprimé, le circuit spécialisé MF377, le clavier et le boîtier plastique : 730 F.

Le circuit imprimé seul : 48 F.

Le circuit spécialisé MF377 seul : 145 F.

* Les coûts sont indicatifs et n'ont pour but que de donner une échelle de valeur au lecteur. La revue ne fournit ni circuit ni composant. Voir les publicités des annonceurs.

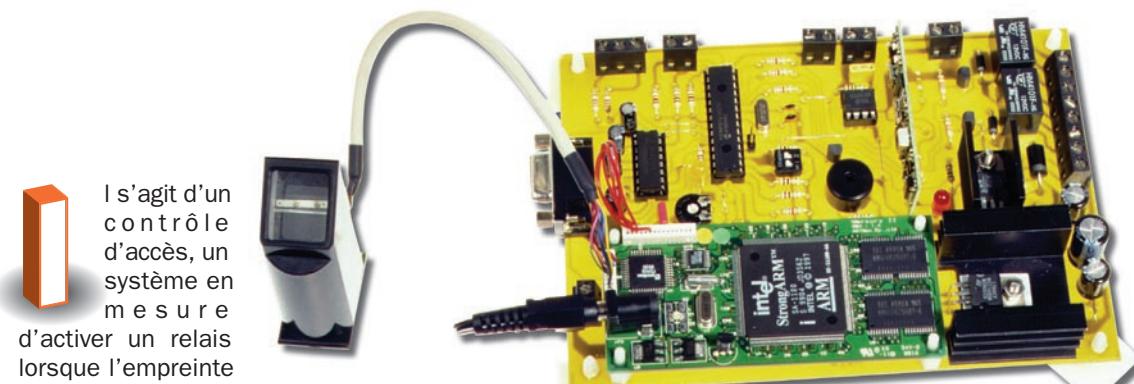


Un contrôle d'accès biométrique

**Deuxième et troisième parties :
le lecteur d'empreinte digitale
et la centrale**

**la connexion
à l'ordinateur optionnel**

Dans la première partie de ce spécial biométrie nous vous avons présenté l'ensemble du système d'identification par empreintes digitales, composé d'une unité centrale avec lecteur (ou senseur) et d'une télécommande radio à clavier. Celle-ci ayant été dûment décrite, le moment est venu de passer à l'étude et à la réalisation du "cœur" du système : la centrale et le lecteur. Nous terminerons par le raccordement à l'ordinateur de gestion sans oublier que ce dernier n'est pas indispensable au fonctionnement du système mais qu'il apporte un "plus".



Il s'agit d'un contrôle d'accès, un système en mesure d'activer un relais lorsque l'empreinte du doigt placé sur le scanner (lecteur ou senseur) coïncide avec une des 640 (maximum) empreintes mémorisées.

Le système fonctionne de manière autonome, sans qu'il soit indispensable de le relier à un ordinateur. Il est de plus extrêmement fiable : le scanner Polaroid et le module de gestion de l'algorithme biométrique sont les plus innovants et les plus sûrs du marché.

La première caractéristique est de satisfaire aux normes les plus sévères concernant la confidentialité : en effet les données sont mémorisées en mode crypté et elles

ne peuvent pas être prélevées de manière indélicate dans la mémoire du module. La seconde caractéristique intéresse surtout la sécurité : il est impossible d'induire l'appareil en erreur en récupérant une empreinte sur une feuille par photocopie ou même en la contrefaisant avec du latex.

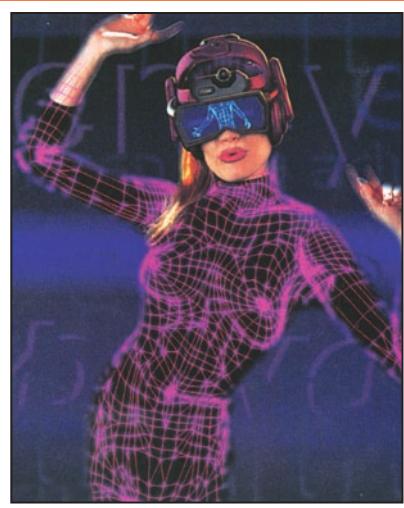
Par contre, et cela est incroyable (mais vrai !), si une personne a une petite entaille au doigt ou si elle le place par-

tiellement ou de travers sur le scanner, le module fonctionne normalement et reconnaît l'empreinte. Bien sûr cela ne marche pas avec un pansement de type "poupée" ou avec des moufles !

Il est conseillé cependant de mémoriser, pour chaque usager autorisé, l'empreinte de deux doigts : l'index de la main droite et celui de la gauche. Cela réduira à 320 le nombre de personnes pouvant être reconnues mais ce devrait être suffisant pour les particuliers et les PME PMI !

Le système ne devient réellement économiquement rentable que lorsqu'il faut gérer un accès contrôlé de nombreuses personnes (plus de cent). Néanmoins, la rentabilité n'est plus un critère lorsqu'il s'agit de sécurité ou de pratique. A ce propos, on notera un avantage qui n'est pas négligeable : avec ce système, il n'est plus nécessaire d'avoir sur soi clé, badge, transpondeur ou autre carte à puce pour entrer dans le local contrôlé.

L'interface utilisateur a été volontairement simplifiée au maximum : deux LED ou une LED bicolore. Même les procédures de mémorisation et de retrait d'une empreinte sont extrêmement simples. La seule fonction un peu délicate à effectuer est sans doute



l'ID, c'est-à-dire le numéro associé à chaque empreinte. C'est un nombre compris entre 0000 et 0640, attribué selon l'ordre arithmétique de la mémorisation : par exemple, la 326e personne dont on aura mémorisé l'empreinte aura son empreinte identifiée sous le numéro 0326 et ce, nous l'avons dit, de manière cryptée à 400 bytes.

La mémorisation d'une nouvelle empreinte peut aussi être manuelle : c'est alors par le clavier de la commande à distance que l'opérateur attribue un numéro d'ID à l'empreinte (à

la personne). Bien sûr, ce numéro ne doit pas avoir été déjà utilisé pour une autre empreinte (d'une autre personne) et c'est pourquoi il faut noter les ID déjà attribuées.

Le retrait d'une empreinte consiste à ordonner au système d'effacer les données (empreintes) mémorisées sous tel numéro d'ID. C'est pourquoi le gestionnaire de l'accès contrôlé devra, d'une manière ou d'une autre, noter les correspondances entre numéro d'ID et usager.

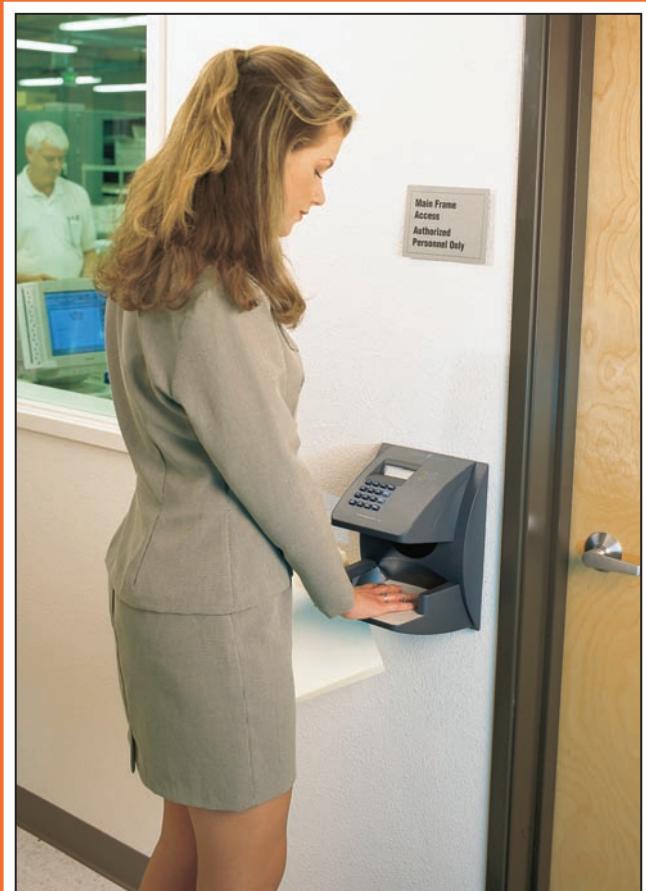
Nous l'avons dit, le système est autonome et fonctionne selon les modalités que nous venons d'expliquer sans aucun appareil externe.

Il convient néanmoins de savoir qu'il comporte une ligne série RS232 produisant un flux de données contenant l'ID d'une empreinte dûment vérifiée.

On peut ainsi recourir à un ordinateur, en le reliant à la ligne sérielle de la centrale, si toutefois on désire visualiser sur un écran le passage des personnes ou bien enregistrer sur un fichier les divers accès au local contrôlé : on peut alors associer à l'ID de l'empreinte le jour, la date et l'heure de ces accès.



Figure 1 : La télécommande à clavier (décrise dans la première partie) permettant de commander à distance les différentes fonctions de la centrale de contrôle d'accès biométrique.



Le schéma électrique de la centrale de contrôle

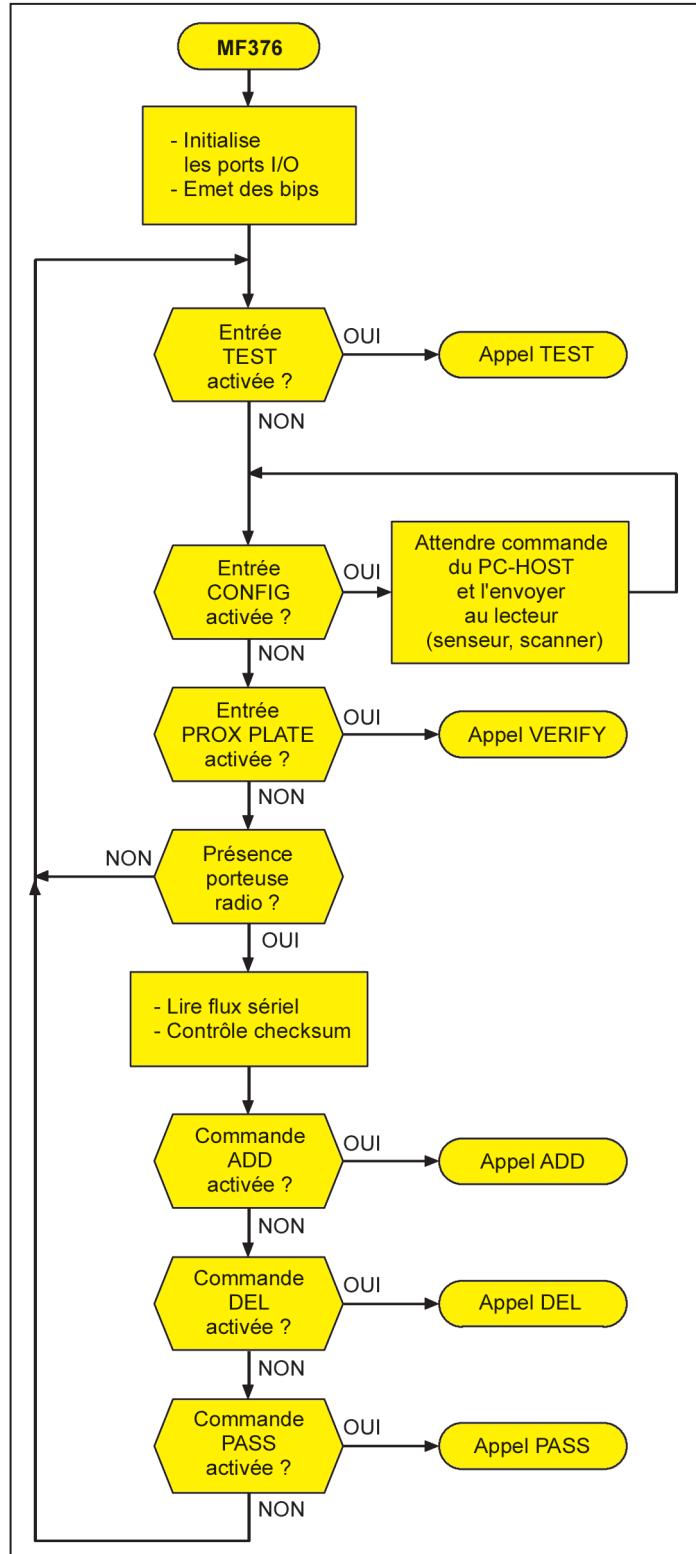
Avant d'entrer dans le vif du schéma électrique, voyons quelques particularités de la platine. La détection de la présence du doigt est confiée à un circuit intégré spécifique permettant de

transformer un morceau de métal en un senseur de proximité : par exemple une plaque de métal sur le sol ou près du scanner ou le boîtier métallique de ce dernier, etc. Les sorties disponibles sont constituées par deux relais. En cas de reconnaissance correcte, le relais "TRUE" s'active pour 1 à 10 secondes en fonction du réglage du trimmer R19 (schéma, figure 4, au

centre). Si la reconnaissance n'a pas lieu, c'est le relais "FALSE" qui s'active pour 3 secondes. Le contact "TAMPER" permet, s'il est ouvert, de bloquer tout le système.

Le circuit est fondé sur le microcontrôleur référencé MF376, programmé en usine, en interface avec le récepteur radio FM pour données numériques

Figure 2 : Organigrammes du programme de gestion MF376 et des



Lorsqu'il trouve une de ses entrées active, il agit en conséquence. Si l'on active le capteur de proximité, c'est la routine "VERIFY" (organigramme de la figure 2b) qui est déclenchée. Elle active un balayage du scanner et vérifie que l'empreinte acquise coïncide avec l'une de celles mémorisées. A la fin de la comparaison, les relais concernés sont actionnés et un flux contenant les données d'ID de l'empreinte acquise ou bien une ID 9999, si l'empreinte acquise n'a pas sa correspondance en mémoire, se produit.

Dans la moitié droite de la figure ont été reportés les organigrammes des trois routines principales que l'on peut appeler au moyen de la télécommande à clavier (figure 1). La routine "ADD" (figure 2c) permet de mémoriser une nouvelle empreinte. La routine "DEL" (figure

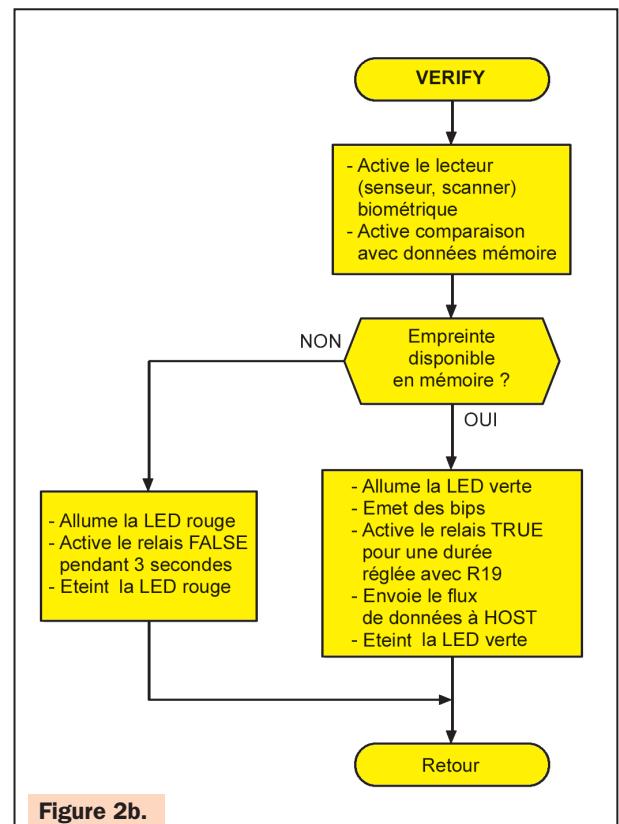


Figure 2a : Organigramme du programme du MF376. Comme on peut le voir, après la première mise en marche, le microcontrôleur teste à la suite les entrées "TEST", "CONFIG", "PROX PLATE" ainsi que la présence d'une porteuse radio.

(U6, module hybride AUREL monté verticalement sur la platine principale, voir figure 8), deux relais pour la commande des utilisateurs, un buzzer, un double convertisseur TTL/RS232-C bidirectionnel et un détecteur de proximité.

Nous l'avons dit, les identifications des empreintes sont des ID à quatre chiffres.

Les données sont lues, inscrites et effacées dans la mémoire Flash du module FINGERPRINT où elles résident... et non pas dans le microcontrôleur. Chaque opération menée à bien se conclut par l'activation du relais 1 et la production par le microcontrôleur d'un flux de données sérielles sur la ligne (RB3) correspondant à sa broche 24. Le flux de données contient

différentes "routines" auxquelles il donne accès

2d) permet de retirer une empreinte de la mémoire. La routine "PASS" (figure 2e) permet de simuler la reconnaissan-

sance d'une empreinte et de laisser la voie libre à la personne (voir explications dans la première partie).

**Note : "Routine" est un mot anglais qui signifie la même chose qu'en français. Sauf en électronique où il signifie "déroulement d'une procédure automatique mémorisée".*

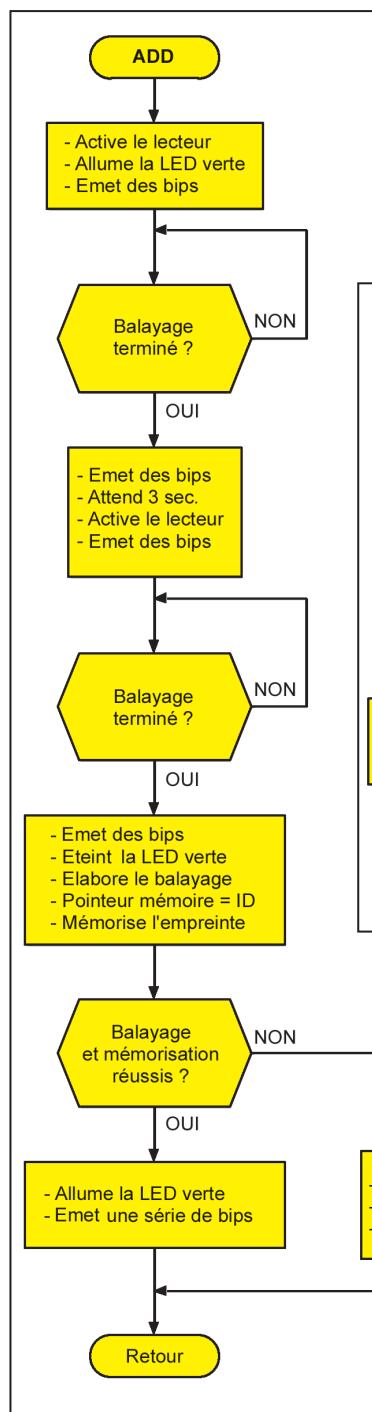


Figure 2d.

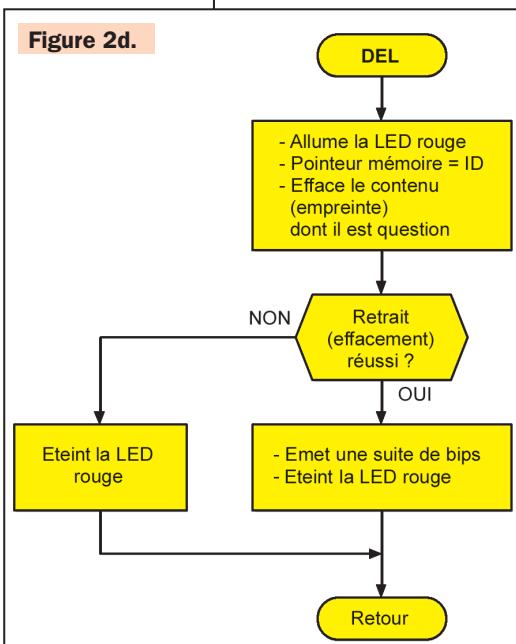


Figure 2d.

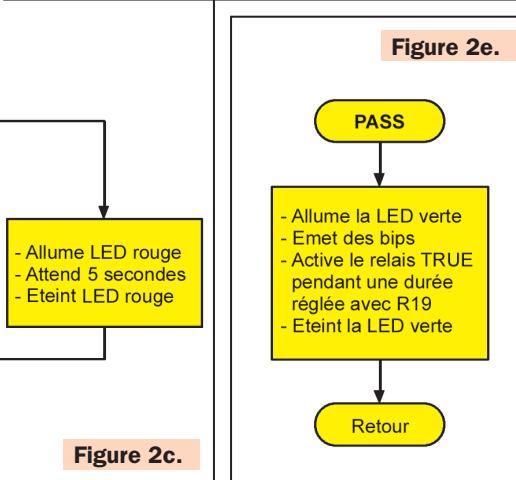


Figure 2e.

Figure 3 : Prestations du système de contrôle d'accès biométrique

C'est un système autonome d'analyse biométrique destiné aux applications de contrôle d'accès.

Il est constitué de deux unités distinctes : un clavier radio permettant une commande à distance et l'unité de base autonome mémorisant et comparant les empreintes.

Un ordinateur avec un programme spécialisé peut lui être adjoint pour obtenir des fonctions supplémentaires.

La télécommande à clavier (figure 1)
Elle permet d'envoyer trois commandes distinctes (mémorisation de l'empreinte, retrait de l'empreinte, comparaison virtuelle de l'empreinte associées au numéro d'ID identification).

Alimentation : 12 Vcc

Batterie rechargeable en tampon : 9 V type 6F22

L'unité de base (figure 8)
Capacité de 640 empreintes
Temps de vérification < 1 seconde
Section radioréceptrice à quartz à 433,92 MHz
Interface usager par deux LED
Entrée pour "TAMPER" externe
Entrée pour configuration du senser
Reconnaissance de la présence du doigt au moyen du détecteur de proximité
Sortie relais pour reconnaissance vérifiée (TRUE)
Sortie relais pour reconnaissance non vérifiée (FALSE)
Ligne série RS232
Alimentation : 12 Vcc
Courant maximum : 500 mA.



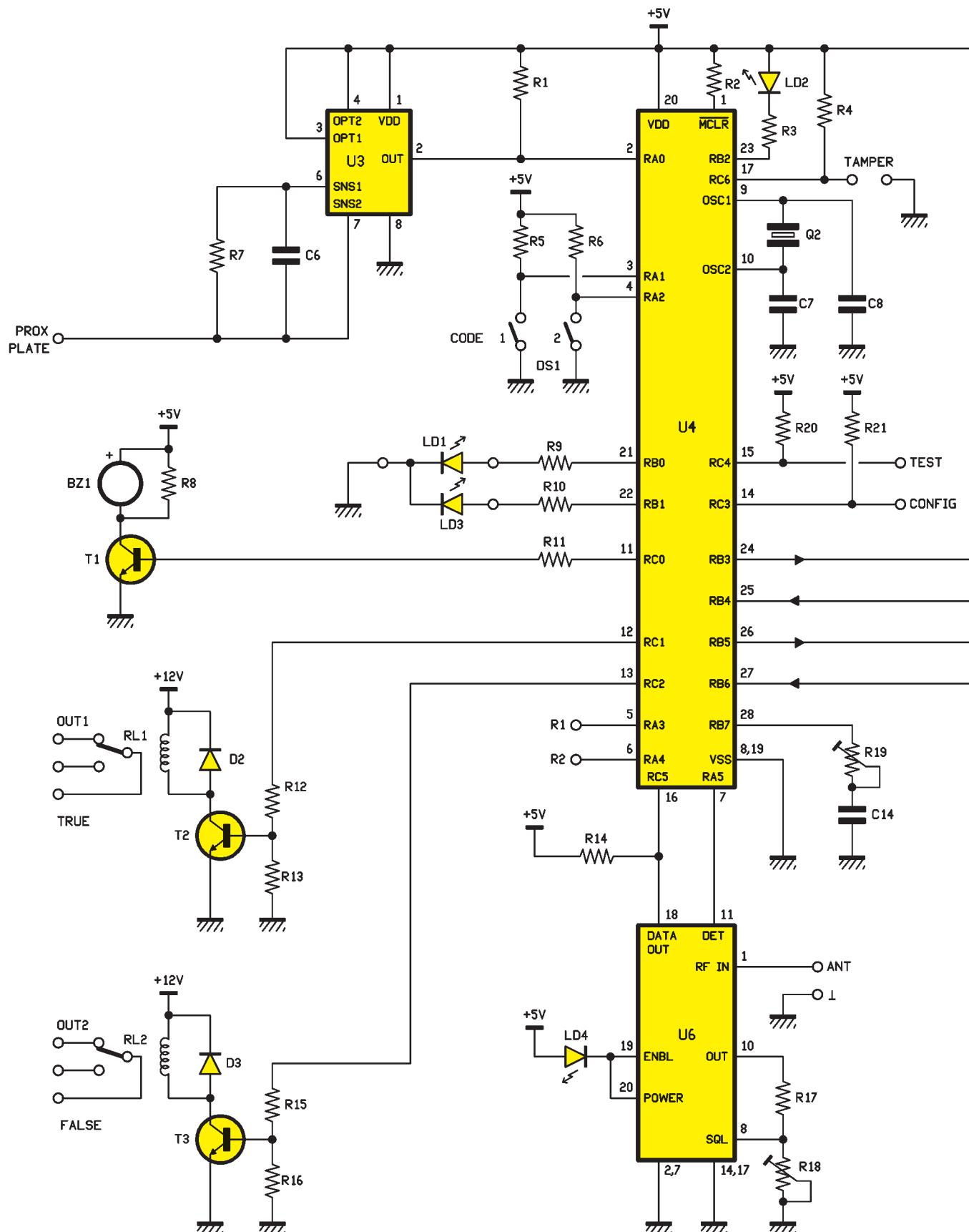
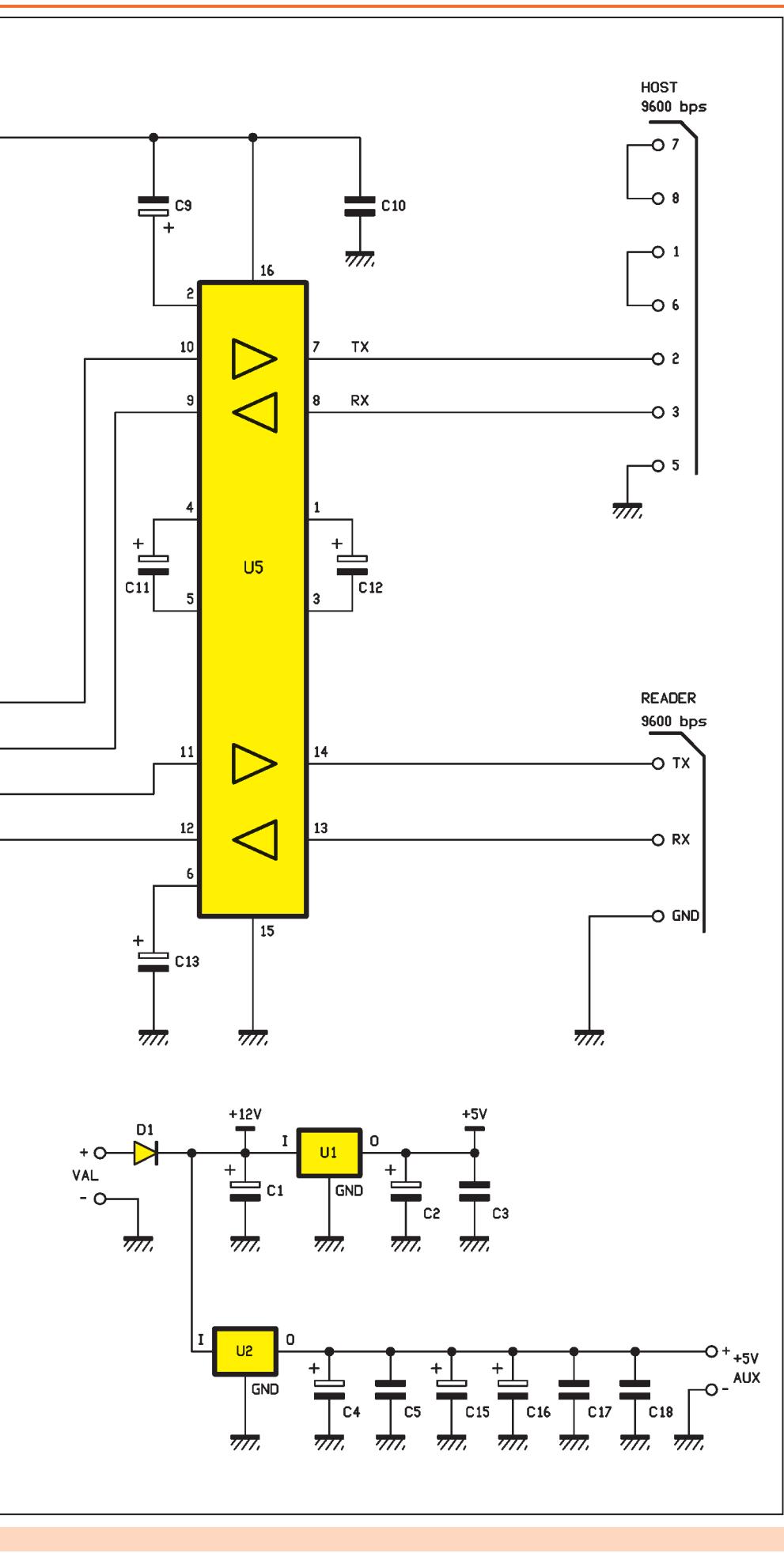


Figure 4 : Schéma électrique de la centrale de contrôle d'accès biométrique.



des informations sur le numéro d'ID de l'empreinte reconnue ou bien sur l'ID introduite en cas de procédure de passage sans reconnaissance d'empreinte (voir première partie). Pour être tout à fait exact, le format est le suivant : un premier byte de démarrage (HEADER) plus un second byte avec le numéro de l'unité dont il provient, 4 bytes contenant les chiffres de l'ID de l'empreinte et un septième byte contenant la "checksum" trouvée dans les six premiers.

A propos du second byte, ouvrons une parenthèse : la possibilité nous est offerte de discriminer jusqu'à quatre unités d'identification afin de pouvoir, avec un seul ordinateur, gérer plusieurs points d'accès. Dans le cas où l'on voudrait installer plusieurs unités de base, il va sans dire que les messages des diverses provenances doivent demeurer distincts et c'est pourquoi le flux émis par chaque centrale vers l'ordinateur contient son propre numéro d'unité (sa "signature").

Ce numéro signant la centrale, c'est-à-dire l'accès, est codifié à l'aide des micro-interrupteurs DS1 (CODE) : on peut choisir quatre combinaisons maxi-

Le lecteur optique (Optical Reader)

Scanner optique Polaroid pour l'acquisition des empreintes digitales.

Résolution : 450 dpi
Aire de balayage : 13 x 16 mm
Dimensions : 21 x 31 x 59 mm
Poids : 28 g
Température de fonctionnement : -40 à +60 °C
Source lumineuse : rouge
Alimentation : 5 Vcc ± 10 %
Courant maximum : 110 mA



La carte de traitement (Processing Board)

Unité d'élaboration des empreintes digitales. L'algorithme de comparaison est associé à une CPU RISC à 32 bits (INTEL StrongARM) alors que la mémorisation des empreintes est confiée à deux mémoires Flash V2540.

Temps de vérification : < 1 seconde

Capacité : 640 empreintes

Dimensions : 43 x 93 x 1,6 mm

Température de fonctionnement : -40 à +60 °C

Alimentation : 5 V ± 10 %

Courant maximum : 330 mA

Test de vibrations : 3,2 G RMS.



Figure 6 : La carte de traitement (Processing Board).

mum, donnant quatre codes adressables avec les autres informations.

Revenons au circuit (figure 4).

Nous voyons que l'interface série RS232-C est double : tout tient dans un circuit intégré MAX232 gérant deux drivers et deux récepteurs (la section de conversion TTL/RS232-C est alimentée par les convertisseurs continu/continu internes avec l'aide des condensateurs C9, C11, C12 et C13) utilisés d'une part pour faire dialoguer le microcontrôleur et l'ordinateur et, d'autre part, pour gérer le senseur d'empreinte.

Il est intéressant de noter que la section TX/RX destinée à l'ordinateur n'est utilisée en mode bidirectionnel

que dans la modalité "CONFIG", alors qu'en usage normal seul l'envoi de flux d'informations vers l'ordinateur est prévu.

Le senseur ou lecteur d'empreinte

Avant d'étudier le reste de la centrale, arrêtons-nous quelques instants sur le senseur utilisé pour lire les empreintes digitales.

C'est un produit de haute fiabilité utilisant la technique optique et disposant d'un petit scanner à LED capable d'analyser et de faire échantillonner par le reste du matériel, des images extrêmement précises.

L'algorithme compense les diverses imprécisions dues au fait qu'une personne ne place pas toujours son doigt de manière absolument identique à celle de la mémorisation initiale. On considère en outre que les dimensions réduites de la fenêtre du scanner ne permettent pas de contenir la totalité de l'empreinte mais seulement une partie. Donc, quand on doit comparer l'image acquise actuellement avec celle déjà mémorisée, le programme de gestion utilise la correspondance d'un certain nombre de points. Le système optique Polaroid permet aussi d'ignorer les effets d'une faible quantité de salissure due au sébum de la pulpe du doigt sur la vitre du scanner. Les divers encadrés de cet article donnent les principa-

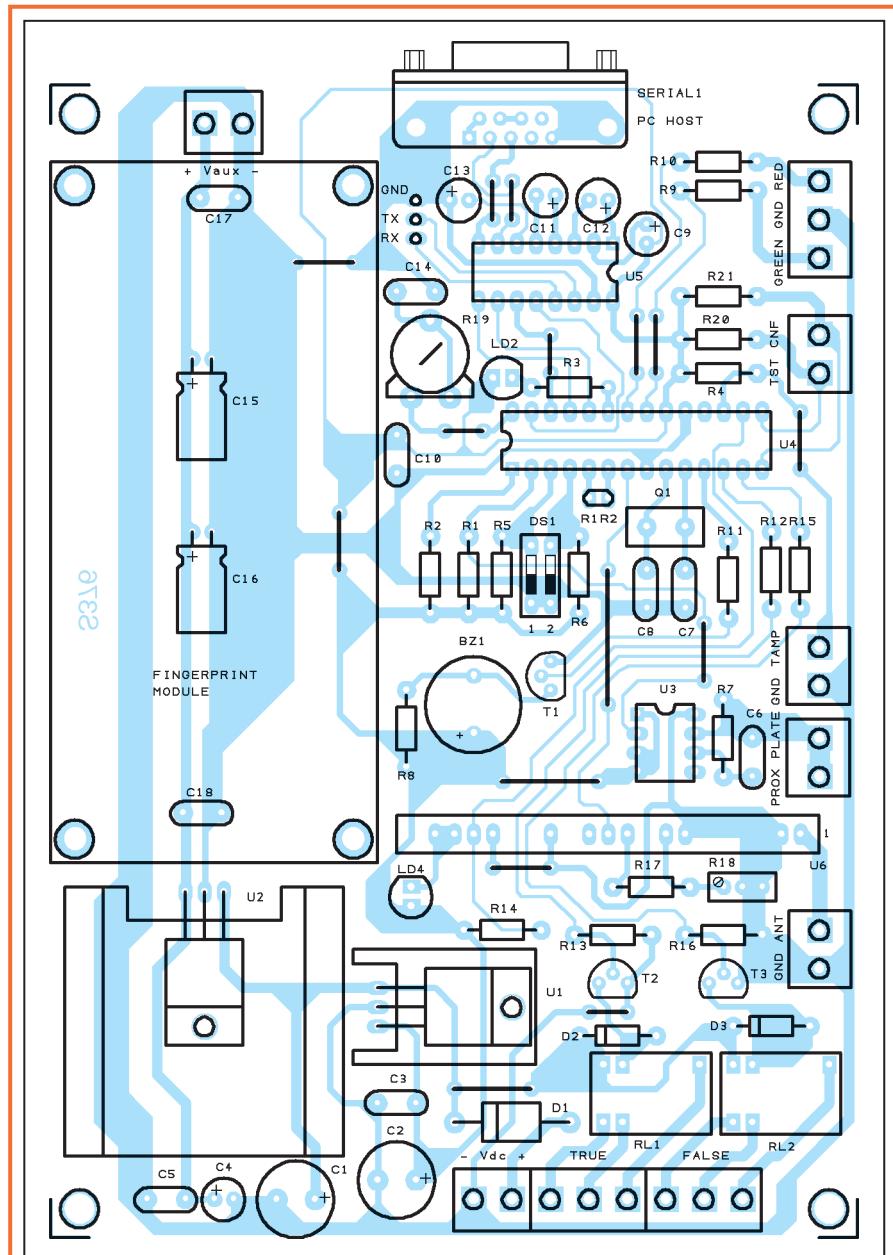


Figure 7 : Schéma d'implantation des composants de la centrale d'accès biométrique.

Liste des composants

R1	= 10 kΩ
R2	= 4,7 kΩ
R3	= 470 Ω
R4 à R6	= 10 kΩ
R7	= 1 MΩ
R8	= 10 kΩ
R9-R10	= 470 Ω
R11-R12	= 4,7 kΩ
R13	= 47 kΩ
R14	= 10 kΩ
R15	= 4,7 kΩ
R16	= 47 kΩ
R17	= 10 kΩ
R18	= 10 kΩ trimmer multitour
R19	= 4,7 kΩ trimmer
R20-R21	= 10 kΩ
C1	= 470 µF 35 électrolytique
C2	= 220 µF 25 V électrolytique
C3	= 100 nF multicouche
C4	= 220 µF 25 V électrolytique
C5	= 100 nF multicouche
C6	= 10 nF polyester
C7-C8	= 22 pF céramique
C9	= 10 µF 63 V électrolytique
C10	= 100 nF multicouche
C11 à C13	= 10 µF 63 V électrolytique
C14	= 100 nF polyester
C15-C16	= 100 µF 25 V électrolytique
C17-C18	= 100 nF multicouche
U1-U2	= Régulateur 7805
U3	= Intégré QT110
U4	= µContrôleur MF376
U5	= Intégré MAX232
U6	= Module AUREL RXDFM
D1	= Diode 1N5408
D2-D3	= Diode 1N4007
T1 à T3	= NPN BC547
LD1	= LED verte
LD2	= LED jaune
LD3-LD4	= LED rouges
Q1	= Quartz 20 MHz
BZ1	= Buzzer sans électronique
RL1-RL2	= relais min. 12 V 1 RT pour ci
DS1	= Dip-switch 2 micro-inter.

Divers :

1	Module FINGERPRINT
1	Support 2 x 4 broches
1	Support 2 x 8 broches
1	Support 2 x 14 broches
6	Borniers 2 pôles
3	Borniers 23 pôles

1	Connecteur DB9 femelle	4	Ecrous nylon
1	Radiateur ML26	4	Entretoises adhésives nylon
1	Radiateur ML33	10 mm	
2	Isolants silicone TO220	2	Broches en bande sécable
2	Boulons 3MA x 15	1	Coupe 17 cm fil cuivre
4	Entretoises nylon hexag. 8 mm		émaillé 12/10

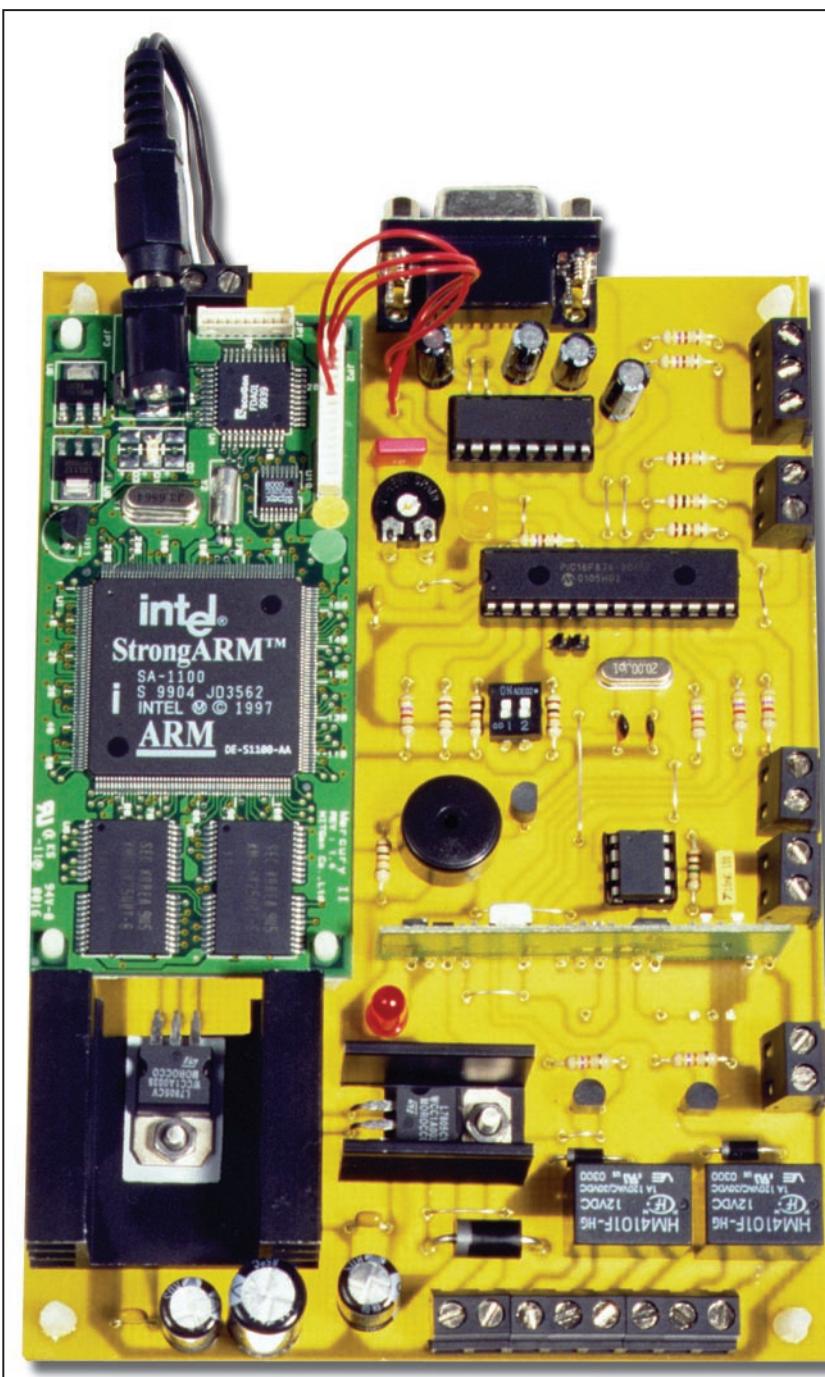


Figure 8 : Photo de l'un des prototypes de la platine de l'unité de base complète.

Il est important de monter en premier les composants (module exclu) de la platine de base, de l'alimenter et de vérifier avec un multimètre les tensions d'alimentation.

Ensuite, insérez les circuits intégrés dans leurs supports en respectant l'orientation de leurs repère-détrompeurs et connectez une prise mâle aux points "+" et "– Vaux" en contrôlant avec le multimètre que le +5 V est au centre de la prise et la masse sur le côté. Enfin, montez le module et alimentez-le.

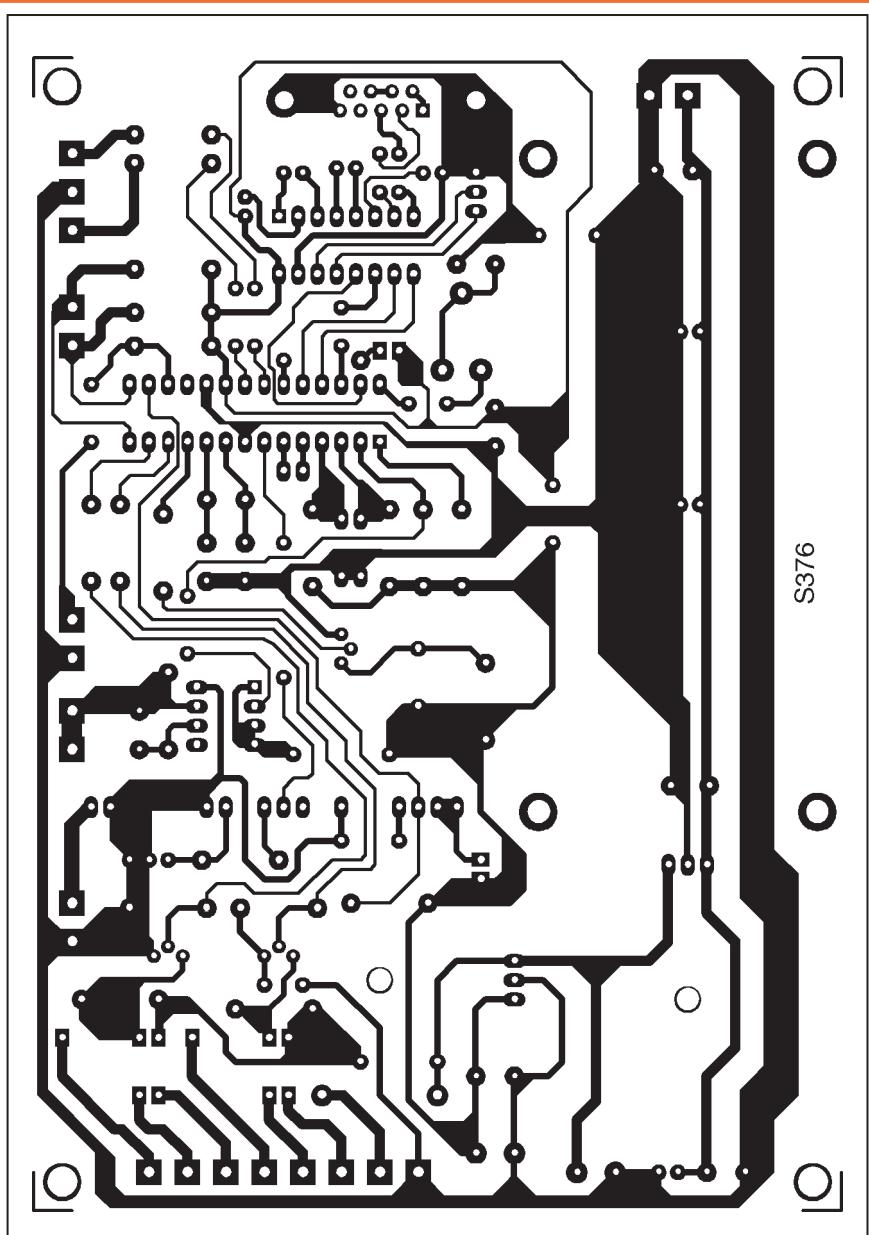


Figure 9 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de la centrale de contrôle d'accès biométrique.

les caractéristiques du lecteur optique ainsi que du module FINGERPRINT.

La réalisation pratique

Arrivés à ce point, nous pouvons évoquer quelques détails de construction utiles pour réaliser correctement l'unité centrale. Il faudra, comme à l'habitude, vous procurer ou réaliser le circuit imprimé de la figure 9. Les méthodes habituelles de montage valent ici encore, à savoir : monter les composants par ordre de hauteur croissante, respecter orientation et polarité des semi-conducteurs et des condensateurs électrolytiques, etc. Pour cela, vous utiliserez avec profit les figures 7 et 8. Quant au module hybride HF, on ne peut enfiler ses pattes dans les trous du circuit imprimé principal que dans la bonne position. Même remarque pour les relais. Pour permettre les connexions d'alimentation, des sorties des relais et du senseur, il faut monter des borniers au pas de 5 mm, pour circuit imprimé.

Pour le câblage de l'interface série avec l'ordinateur optionnel, nous vous conseillons de choisir un connecteur DB9 mâle afin de pouvoir ensuite utiliser un câble prolongateur série comme ceux permettant la liaison avec un modem série.

Un soin tout particulier doit être apporté à l'assemblage du senseur et du détecteur de proximité (PROX PLATE). L'électrode de ce dernier doit être placée dans l'immédiat voisinage du senseur car son rôle est de détecter la présence de la personne s'apprêtant à placer son doigt sur la vitre du scanner. Donc, l'électrode peut être constituée par un simple conducteur, par

Figure 10 : Récapitulation du fonctionnement

Première mise en marche

Le buzzer émet un bip pendant 2 secondes et en même temps les LED rouge, verte et jaune s'allument alors qu'un balayage a lieu (le scanner lit l'empreinte). Si l'entrée "TAMPER" est ouverte, le système est bloqué et la LED rouge est allumée. Si l'entrée "TAMPER" est fermée, le système est opérationnel et les LED rouge et verte sont éteintes.

Fonctionnement normal

Si l'on approche le doigt du détecteur de proximité, un balayage a lieu. Si l'empreinte coïncide avec une

empreinte disponible en mémoire, le système émet un bip, la LED verte s'allume, le relais "TRUE" est activé pendant 1 à 10 secondes (selon le réglage du trimmer R19) et un flux de données sérielles contenant l'ID de l'empreinte est émis. Si l'empreinte n'est pas disponible en mémoire, le système n'émet aucun signal acoustique, la LED rouge s'allume, le relais "FALSE" est activé pour 3 secondes et un flux de données sérielles avec un ID à 9999 est émis.

Mémorisation d'une empreinte

Activez la télécommande à clavier en

appuyant sur la touche "ENTER" pendant 3 secondes : un bip long est émis. Appuyez sur "SHIFT" puis sur "F1" puis sur l'ID que l'on veut attribuer à l'empreinte (de 0001 à 0640) puis sur "ENTER". L'unité de base allume la LED verte.

Un bip est émis et le premier balayage commence : placez le doigt dans la fenêtre jusqu'à ce qu'un bip se fasse entendre puis retirez le doigt. Après 3 secondes environ un bip est émis et le balayage commence : placez le doigt jusqu'à ce qu'un bip se fasse entendre puis retirez le doigt.

La section radio

La partie HF de l'unité de base tient toute dans un récepteur hybride AUREL conçu pour recevoir des portées à 433,92 MHz modulées en fréquence (FM) par des signaux numériques. Ce composant est très fiable et permet de recevoir des impulsions démodulées nettes et propres, pratiquement sans parasites. Ce module AUREL RXDFM3V3, fonctionnant sous 3,3 V, reçoit des signaux carrés à la fréquence de 10 kHz avec une vitesse de 19 200 bits/seconde. Il est très sensible (-100 dBm) et sélectif car c'est un super-hétérodyne : c'est pourquoi son taux d'émissions harmoniques est également très faible ; cela lui a valu une homologation sous la norme CE ETS 300 220. L'entrée HF est sur la broche 1 alors que les données sont prélevées sur la broche 18 (sortie du démodulateur FM/signaux carrés). Il dispose d'un squelch efficace permettant de bloquer la démodulation si le niveau du signal reçu ne dépasse pas un certain seuil (réglable par le trimmer R18 relié à la broche 8 et à la masse : voir schéma figure 4).

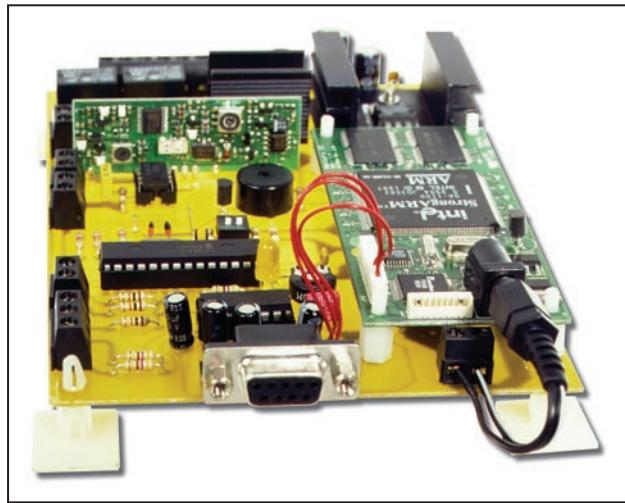
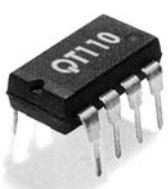


Figure 11 : La section radio.

exemple une plaque de cuivre ou de fer que l'on repliera en anneau en lui donnant le format de la fenêtre du senseur dans laquelle on le fixera. Pour éviter le contact direct, on peut le recouvrir d'une fine pellicule plastique qui ne devra pas cependant recouvrir la vitre du scanner. Il existe bien une autre solution consistant à fixer sur le sol, devant le senseur, une plaque métallique mais, ne serait-ce que pour des raisons de connexion électrique déportée, elle est plus complexe, sans présenter pour autant un avantage décisif. Dans tous les cas, l'électrode doit être isolée de la terre par



Pour détecter la présence d'un doigt sur la vitre du scanner, nous avons muni le circuit d'un détecteur de proximité novateur basé sur le circuit intégré QUANTUM QT110. Ce circuit intégré contient une interface à transfert de charge électrique et un discriminateur capable de vérifier que la même charge

est prélevée. L'étage d'entrée fonctionne en mode bidirectionnel et, initialement, il applique un potentiel à l'électrode connectée à la broche 7. Une fois apprétée la partie réceptrice, il attend que la charge électrique déposée sur l'électrode soit prélevée. Bien sûr, cela ne se produira que si une personne relie,

Environnement de Développement

Basic Tiger :

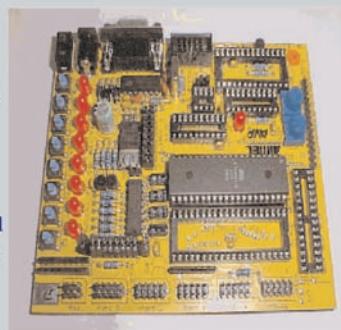
- *Basic Multitâches
- *Mise au point sur carte
- *Drivers pour périphériques
- *Jusqu'à 4MB de Flash
- *Jusqu'à 1920ES Numou Ana
- Starter kit 1 : 1247 F TTC



AVR :

- *Carte de développement AVR STK200 : 635 F TTC

- *Compilateur Basic avec simulateur intégré, gestion du bus I2C, 1 Wire, SPI, lcd, Bus Can : 773 F TTC



Carte d'application montée format barrette mémoire avec AVR 2313 : 316 F TTC, avec AVR 8535 : 427 F TTC

PIC :

Compilateurs C, Basic disponibles.



Route de Ménétreau
18240 Boulleret
Tel: 0820 900 021
Fax: 0820 900 126

Le module FINGERPRINT

Ce module est relié à la platine principale de l'unité de base à l'aide de trois fils :

- JP2/14 à la borne TX
- JP2/13 à la borne RX
- JP2/10 à la borne GND.



Figure 12 : Le module FINGERPRINT.

Figure 13 : Le détecteur de proximité

Pour détecter la présence d'un doigt sur la vitre du scanner, nous avons muni le circuit d'un détecteur de proximité novateur basé sur le circuit intégré QUANTUM QT110. Ce circuit intégré contient une interface à transfert de charge électrique et un discriminateur capable de vérifier que la même charge

est prélevée. L'étage d'entrée fonctionne en mode bidirectionnel et, initialement, il applique un potentiel à l'électrode connectée à la broche 7. Une fois apprétée la partie réceptrice, il attend que la charge électrique déposée sur l'électrode soit prélevée. Bien sûr, cela ne se produira que si une personne relie,

directement ou par un diélectrique, la broche 7 à la terre. L'intérêt du QT110 est qu'il se recalibre automatiquement en fonction de ce qui est connecté comme électrode à la borne "PROX PLATE", plaque, fil, anneau, etc. Pour plus de détails sur le fonctionnement du détecteur de proximité, relire ELM 28, page 54 et suivantes.

du bois, du plastique, du caoutchouc, etc., sinon le fonctionnement sera perturbé et la sensibilité réduite. N'oubliez pas de connecter cette électrode au point PROX PLATE du circuit imprimé

à l'aide d'un morceau de fil de cuivre gainé.

Si vous voulez en savoir plus sur la détection de proximité, nous vous con-

seillons de relire l'article "Un interrupteur commandé par détecteur de proximité" dans ELM 28, page 54 et suivantes.

Figure 14

Notre système de contrôle d'accès biométrique est conçu pour fonctionner de manière autonome, sans être relié à un ordinateur. Ce dernier devient pourtant nécessaire dans deux cas : lorsqu'on désire avoir un registre informatique (login) des accès et lorsqu'on veut modifier les paramètres d'acquisition du lecteur biométrique. A propos de cette dernière caractéristique, il faut préciser que la configuration initiale est déjà réglée en usine pour obtenir le maximum de prestations et pour satisfaire à toutes les applications. Dans tous les cas, cette configuration peut être modifiée en installant et lançant sur un PC, doté d'une quelconque version de WINDOWS, le logiciel "FDA01 Config". Il faut relier

le PC à notre unité centrale de contrôle d'accès et relier à la masse son entrée "Config" (borne CNF) : la LED jaune doit s'allumer. Le logiciel est livré avec le senseur.

La photo montre l'écran d'accueil de FINGERPRINT CONFIGURATION où il est possible de personnaliser les paramètres de balayage, contraste, luminosité, etc. En particulier, "GAIN" permet de régler la définition, le contraste de l'image, "BRIGHTNESS" la luminosité, "SECURITY LEVEL" l'exigence ou la tolérance de la vérification.



Figure 15

REM File MF376.BAS Date: 26 mars 2001
REM Demo Version for Biometric Reader
REM (C) 2001 ELM

OPEN "COM1: 9600,N,8,1,ASC,CS0,DS0" FOR
RANDOM AS #1

REM Formatage données -> Header, numéro
unité, ID1, ID2, ID3, ID4, CHKCSK <-

```

LABEL1:
C$ = INPUT$(1, #1)
IF ASC(C$) <> 170 THEN
GOTO LABEL1
END IF
CLS
LOCATE 6, 15: PRINT "Waiting for fin-
gerprint..."
R$ = INPUT$(1, #1)
LOCATE 8, 15: PRINT "Access to remote
n.:" ASC(R$)
LOCATE 9, 15: PRINT "Date: "; DATE$
LOCATE 10, 15: PRINT "Time: "; TIME$
A$ = INPUT$(1, #1)
B$ = INPUT$(1, #1)
C$ = INPUT$(1, #1)
D$ = INPUT$(1, #1)
LOCATE 11, 15: PRINT "Person ID n.:";
ASC(A$); ASC(B$); ASC(C$); ASC(D$)
C$ = INPUT$(1, #1)
LOCATE 12, 15: PRINT "CHKSUM = ";

```

```

ASC(C$)
GOTO LABEL1

CLOSE #1
END

```

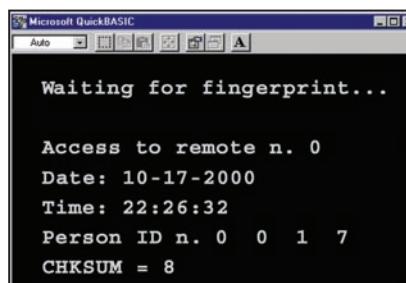


Figure 15 : A la fin d'une opération de vérification, l'unité de base envoie un flux de données sérielles contenant l'ID de l'empreinte et le numéro de l'unité (attribué grâce aux micro-interrupteurs DS1). Le flux est composé de 7 bytes, respectivement : HEADER (coïncide avec le numéro 170), numéro d'unité (1 à 4), ID1, ID2, ID3, ID4, CHECKSUM. Le programme en Basic, reporté dans cette figure, permet de visualiser sur l'écran du PC ces paramètres.

La liaison à l'ordinateur

Une fois le câblage terminé et l'unité centrale alimentée (par une alimentation secteur 12 Vcc, 600 mA – 330 mA pour la platine et 110 mA pour le scanner à LED), on peut effectuer le débogage initial de la platine à l'aide d'un PC. Pour cela, il suffit de relier l'unité centrale à l'ordinateur, de connecter l'entrée "CONFIG" à la masse et de lancer le programme sur l'ordinateur. Tout d'abord, choisissez le port série utilisé et paramétrez la vitesse de commutation à 9 600 bauds.

Après avoir confirmé, on accède à l'écran principal présentant les commandes d'utilisation normale et le menu de configuration décrit figure 15.

Le logiciel est toutefois très intuitif à utiliser et il comprend un HELP (aide) expliquant clairement les diverses commandes.

◆ C. V.

Coût de la réalisation*

Tous les composants nécessaires à la réalisation de la télécommande à clavier, EF.377, y compris le circuit imprimé, le circuit spécialisé MF377, le clavier et le boîtier plastique : 730 F.

Le circuit imprimé seul : 48 F.

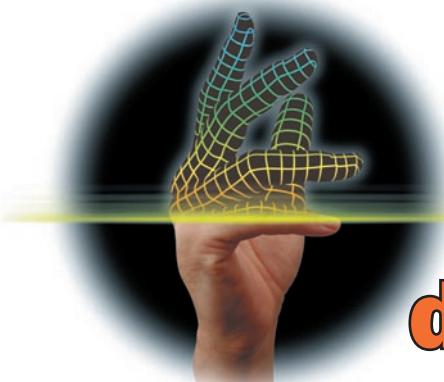
Le circuit spécialisé MF377 seul : 145 F.

Tous les composants, visibles sur la figure 7, nécessaires à la réalisation de l'unité de base du contrôle d'accès biométrique, EF.376, y compris le circuit imprimé percé et sérigraphié, le circuit spécialisé MF376, le module FINGERPRINT FDA01 à 640 empreintes, le scanner optique, le câble de liaison au PC et le logiciel de configuration : 5 990 F.

Le circuit imprimé seul : 144 F.

Le circuit spécialisé MF376 seul : 145 F.

*Les coûts sont indicatifs et n'ont pour but que de donner une échelle de valeur au lecteur. La revue ne fournit ni circuit ni composant. Voir les publicités des annonceurs.



WinFinger

Un lecteur d'empreintes digitales pour PC

Nous avons le plaisir de vous présenter un lecteur d'empreintes digitales, hautement fiable, fourni avec système de développement complet, documentation, logiciels et programme de démonstration en Visual Basic. Ce système trouvera son application dans chaque cas où la sécurité doit être renforcée.



C'est un fait : l'identification et l'authentification sont devenues des problèmes d'actualité. Les applications pour lesquelles on nous demande un mot de passe ou une clé d'accès sont de plus en plus nombreuses.

Songez au nombre de codes que nous devons mémoriser dans une vie : distributeur de monnaie, carte bancaire, verrouillage de l'ordinateur, du téléphone portable, accès à l'entrée de l'immeuble... nous pourrions ainsi continuer longtemps. Sans parler du badge magnétique, de la carte à puce, du transpondeur, etc. Ce besoin ne date pas d'aujourd'hui : comment identifier une personne de manière absolument sûre et univoque ?

Une des solutions les plus fiables est sans aucun doute la reconnaissance de l'empreinte digitale, une caractéristique

propre à chacun de nous. En effet l'empreinte de notre doigt, qui n'a nulle part son pareil, est un "mot de passe" potentiel absolument sûr. Preuve en est l'utilisation, depuis longtemps, par toutes les polices du monde de la reconnaissance des empreintes digitales des criminels et des délinquants.

Récemment, on a également développé la technique de reconnaissance de l'iris (partie colorée de l'œil), peut-être encore plus particulier à une personne et donc encore plus sûr mais ces recherches ne sont pas terminées et la technique n'est pas, pour l'instant, à la portée de tous.

Revenons à notre application. Sur le marché grand public, nous trouvons d'ores et déjà des lecteurs d'empreintes digitales, principalement destinés à l'authentification lors de la mise en route de l'ordinateur (par exemple le login sur le système multi-utilisateur WinNT ou Win2000) dont certains sont insérés dans le clavier ou dans la souris du PC.



PRECISE BIOMETRICS

Les prestations et le degré de fiabilité varient d'un produit à l'autre et selon le type d'application, surtout en fonction du prix. Un produit servant seulement à établir que l'empreinte de l'utilisateur actuel est bien celle, mémorisée, du propriétaire de l'appareil, sera moins sophistiqué qu'un autre destiné à identifier la personne parmi un grand nombre dont on a enregistré les empreintes. Les produits économiques du commerce sont de bas de gamme.

Pour réaliser ce système de démonstration nous avons choisi un lecteur de faisceau plus professionnel : le Precise 100A de chez Precise Biometrics (<http://www.precisebiometrics.com>). Comme ses caractéristiques sont supérieures par rapport aux produits similaires du commerce, il peut être également utilisé comme base de départ vers des applications plus évoluées.

Notre système ne se limitera donc pas à l'utilisation du senseur tel quel mais permettra d'approcher de ce que l'on peut appeler "programmation biométrique" et, par suite, de réaliser un programme adapté à n'importe quelle application réclamant un contrôle précis et fiable des empreintes digitales.

Le SDK

Le lecteur Precise 100A est fourni avec toute la documentation pour la réalisation des applications. Outre les drivers du périphérique, nous trouvons une librairie dynamique DLL appelée "pb.dll" contenant toutes les données pour la gestion du lecteur. Grâce à

Le lecteur d'empreintes digitales



Figure 1 : Le lecteur d'empreintes digitales.

Caractéristiques :

Protection de l'accès aux PC sous environnement Win 95/98/NT/2000.
Economiseur d'écran protégé par reconnaissance d'empreinte.
Simplicité d'utilisation.
Reconnaissance de l'empreinte en temps réel.
Sept niveaux de sécurité.
Contrôle simple des fonctions.
Protection de l'ordinateur par empreinte digitale ou mot de passe.
Installation simple.
Senseur au silicium pour une numérisation et une capture soignées de l'image de l'empreinte.
Pas d'alimentation extérieure.
Support pour Novell Net Ware.
Protection File et disquettes.
Protection sites Web.

Spécifications techniques :

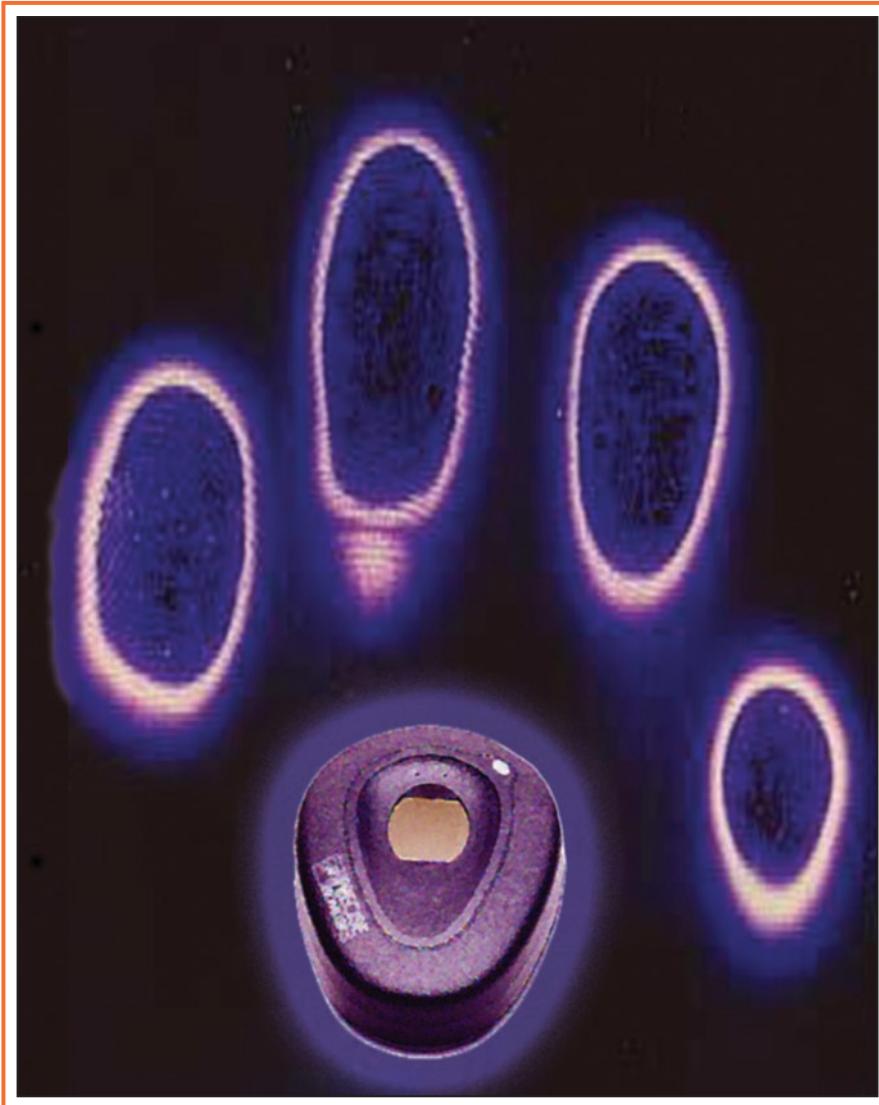
Dimensions :	66,5 x 50,2 x 14,7 mm.
Poids :	50 g.
Résolution du senseur :	500 dpi.
Dimensions du senseur :	15 x 15 mm.
Communication :	cryptée à sécurité élevée entre senseur et PC.
Courant :	70 mA.

Réquisits du système :

Port série USB.
Processeur Pentium ou supérieur.
MS WINDOWS 95/98/NT/2000.

Performances :

Vérification :	<1 sec.
Acquisition :	<5 sec.
FAR :	<1 in 100 000.
FRR :	<1 in 100.



cette librairie, il est possible de réaliser n'importe quel programme exploitant toutes les possibilités de l'appareil.

Voyons, avant toute chose, comment se passe la lecture et la comparaison de l'empreinte du côté logiciel. Quand

une nouvelle empreinte est mémorisée, l'image présente sur le senseur subit une première élaboration : l'image "originale" est analysée et on en extrait un "template" (gabarit), de dimensions plus petites, contenant seulement les informations concernant l'empreinte.

Cette opération s'appelle "enroll" (immatriculation). Du point de vue de la mise en œuvre, les données sont organisées sous forme de suite binaire.

La reconnaissance se passe ensuite ainsi : au moyen de la fonction librairie, un "matching" (appairage) entre l'image actuelle de l'empreinte du doigt posé sur le senseur et tous les "templates" mémorisés, est effectué.

Si une correspondance est trouvée, l'usager reconnu est signalé. Dans le cas contraire apparaît un signal d'erreur indiquant que l'empreinte n'est pas archivée.

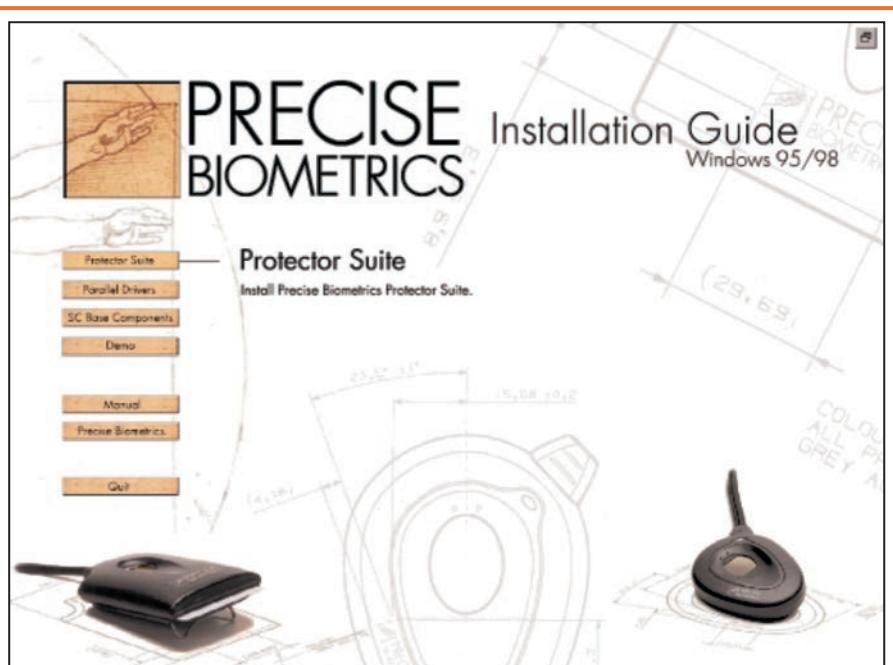
On le voit, c'est assez simple. Il faut encore signaler que tous les "templates" sont chargés dans la même centrale (RAM) au début du programme, pour accélérer le plus possible l'opération de reconnaissance. Chaque usager (template) occupe environ 2 ko de mémoire.

Toutes les opérations indiquées (essentiellement "enroll" et vérification) sont gérées à l'intérieur de la DLL, c'est pourquoi il suffit de les appeler à partir de l'environnement de programmation (dans notre cas Visual Basic, mais cela peut se faire en Visual C++, Delphi, Java, etc.). Le bouton "recharge tem-

Figure 2 : L'ensemble opérationnel est constitué par le lecteur biométrique d'empreinte USB, et deux outils de développement logiciels subdivisés en deux CD.

Le premier contient tous les drivers Precise Biometrics nécessaires pour fonctionner sous WINDOWS avec des programmes (en anglais !) permettant de protéger l'accès au PC ou au File.

Le second contient le système de développement complet (SDK) du senseur Precise 100A USB et une démonstration en Visual Basic permettant de développer des applications personnalisées et de profiter du senseur au maximum.



Les empreintes digitales

La reconnaissance des empreintes digitales, par ses caractéristiques, peut être considérée comme un système d'identification personnel hautement fiable.

L'importance réelle des empreintes digitales est basée essentiellement sur le principe d'immutabilité (la configuration et les détails du dessin sont permanents et ne changent pas durant la vie), d'unicité (la possibilité de variation du dessin de l'empreinte est tellement étendue qu'on ne retrouve pratiquement jamais deux dessins identiques sur les différents doigts d'une même personne ou chez des personnes différentes) et de classification (les variations possibles du schéma sont limitées, c'est pourquoi une classification systématique de ces configurations est possible).

L'application des empreintes digitales aux deux problèmes : "identification" et "reconnaissance", réclame des techniques de comparaison différentes.

Dans le premier cas, il s'agit de comparer deux empreintes seulement alors que dans le second, il faut une comparaison de type 1 : N, c'est-à-dire que l'échantillon d'entrée doit être retrouvé parmi un nombre élevé d'empreintes. Il en ressort évidemment que pour la simple vérification on n'est pas obligé de mettre en œuvre de puissants algorithmes de comparaison (mais bien pour l'identification, en revanche).

En effet si une comparaison singulière entre deux empreintes prend seulement 10 msec., la recherche dans une archive (ou banque) de 30 millions d'empreintes prendrait 83,3 heures, soit plus de trois jours (temps inacceptable).

C'est pourquoi il faut concevoir des algorithmes limitant le nombre des comparaisons et, en outre, capables de reconnaître des images entachées de "bruit".

Une empreinte digitale est constituée d'un ensemble de lignes, appelées "ridge line" (ligne de crête) se développant en lignes parallèles, produisant des inter-

sections ou s'interrompant, en formant un dessin appelé "ridge pattern" (échantillon de sillons).

A partir du "ridge pattern" on peut extraire des informations comme "flow line" (ligne de flux), "ridge count" (comptage de sillons), image directionnelle, singularité, "pattern area" (aire de modèles) et détails.

Les détails constituent un facteur extrêmement important pour la discrimination des empreintes.

En effet, les détails sont des points où les lignes de crête ont un tracé inhabituel ou particulier.

Chacun peut être décrit comme un vecteur doté d'un attribut qui en décrit le type.

L'ENSI (Institut Américain de Standard National) donne une classification en quatre catégories principales : Terminaisons, Bifurcation, Trifurcation ("crossover") ou Indéterminé.

Les sept types les plus communs de détails des empreintes digitales sont représentés dans la figure illustrant cet encadré.

Le modèle d'identification des détails coordonnés prévoit de mémoriser pour chaque détail le type (Terminaison ou Bifurcation), les coordonnées (x, y) et l'angle que la tangente au détail forme avec l'horizontale.

La majeure partie des techniques de comparaison des empreintes digitales

	Terminaison
	Bifurcation
	Lac
	Crête indépendante
	Point en île
	Eperon
	Croisement

Figure 3 : Les empreintes digitales.

basées sur les détails prévoient une première phase d'extraction complète des détails des deux empreintes à comparer et ensuite la comparaison des deux ensembles de détails extraits.

Si le tracé des lignes de crête est examiné avec soin, on aperçoit en outre des zones où ces lignes ont des tracés particuliers : courbes accentuées, terminaisons ou bifurcations fréquentes.

Ces zones sont appelées singularités et sont assimilables à trois classes distinctes : "Core" (cœur, caractérisé par un ensemble de crêtes formant un tracé en U), "Whorl" (structure en O) et Delta (crêtes structurées comme des parenthèses).

La partie centrale de l'empreinte, où sont normalement situées les singularités, est appelée "pattern area" et elle est constituée de deux lignes principales, appelées "type lines" (lignes types), individualisables comme les deux lignes internes qui la séparent du reste de l'empreinte.

Les singularités, en union avec la forme et la direction des lignes de crête de l'aire de modèles, constituent les macro-caractéristiques de l'empreinte sur lesquelles se fondent la plupart des systèmes de classification des empreintes digitales.

Une ligne de flux ("flow line") est une ligne hypothétique se développant parallèlement à un ensemble de crêtes contigües. Il s'agit de lignes n'ayant pas de correspondance physique et dont la détermination n'est pas unique mais dépend des hypothèses émises au moment de la localisation.

L'image directionnelle est, finalement, un ensemble de vecteurs non orientés obtenus par superposition d'une grille à l'image de l'empreinte.

Chaque vecteur ("ridge direction") est placé sur un nœud de la grille et a une direction parallèle à cette ligne de flux qui la traverse.

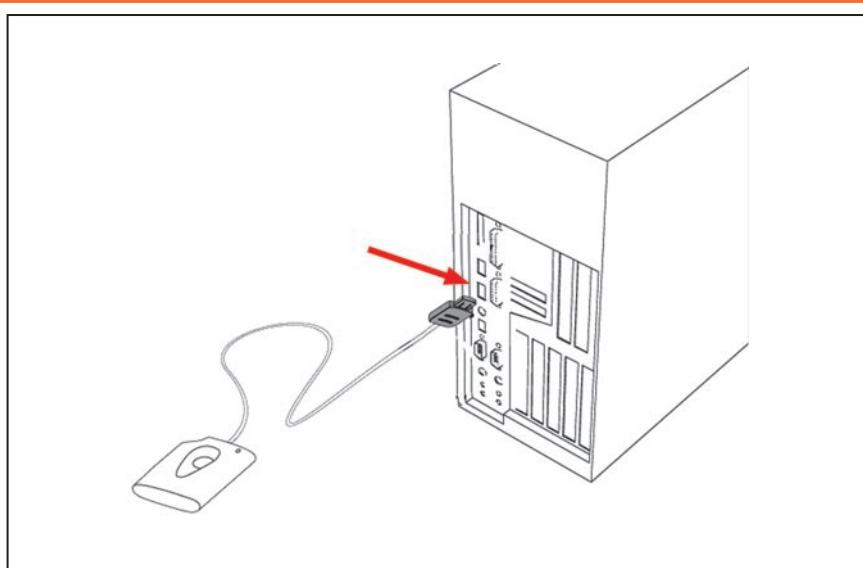


Figure 4 : Liaison du senseur (lecteur) à l'ordinateur par le port USB.
Le raccordement du lecteur à l'ordinateur nécessite un port USB, ce qui rend la connexion au PC simple et immédiate. Il suffit de connecter la fiche au port USB disponible à l'arrière de l'ordinateur.

plate", au début du programme, sert à rafraîchir tous les "templates" en mémoire et il est indispensable de l'utiliser après avoir apporté des modifications à l'archivage des "templates" des usagers.

Analysons maintenant plus en détails le programme de démonstration écrit en Visual Basic (en utilisant la librairie "pb.dll") dont les sources sont fournies avec le senseur biométrique.

La présentation du programme

L'application que nous allons vous présenter est simplement une démonstration de la façon de gérer la reconnaissance d'un groupe de personnes au moyen du lecteur d'empreintes.

WinFinger (c'est le nom du programme en question), permet la configuration d'un certain nombre d'usagers et la reconnaissance de l'un d'eux à l'aide du senseur biométrique. L'application permet, grâce à un contrôle à fenêtre, style rubrique, la gestion de toutes les fonctionnalités du programme. Trois sections : Principale, Configuration usagers et Configuration système.

La première section, "Principale" (figure 6), est une fenêtre monitor sur l'activité du système. L'empreinte lue actuellement par le senseur y apparaît, ainsi que la "qualité" de l'empreinte au moyen d'un "progress bar" (thermomètre - dont nous parlerons bientôt), un afficheur fournissant toutes les

informations de fonctionnement et au moyen duquel il est demandé d'appliquer le doigt sur le senseur, éventuellement de le déplacer dans une direction et, si l'opération de reconnaissance débute, l'arrêt de cette opération.

Si l'empreinte d'un usager est disponible en mémoire, le nom et le prénom de celui-ci est visualisé. Sinon l'indication de non reconnaissance est visualisée.

En outre on trouve un bouton "RECHARGE TEMPLATE", à utiliser après avoir introduit des modifications à la banque de "templates" des usagers (effacement, ajout, modification), avec une des opérations que nous présenterons bientôt.

Notez bien que tous les événements, reconnaissance d'une empreinte et identification d'un usager, sont soulignés par des sons ; respectivement :

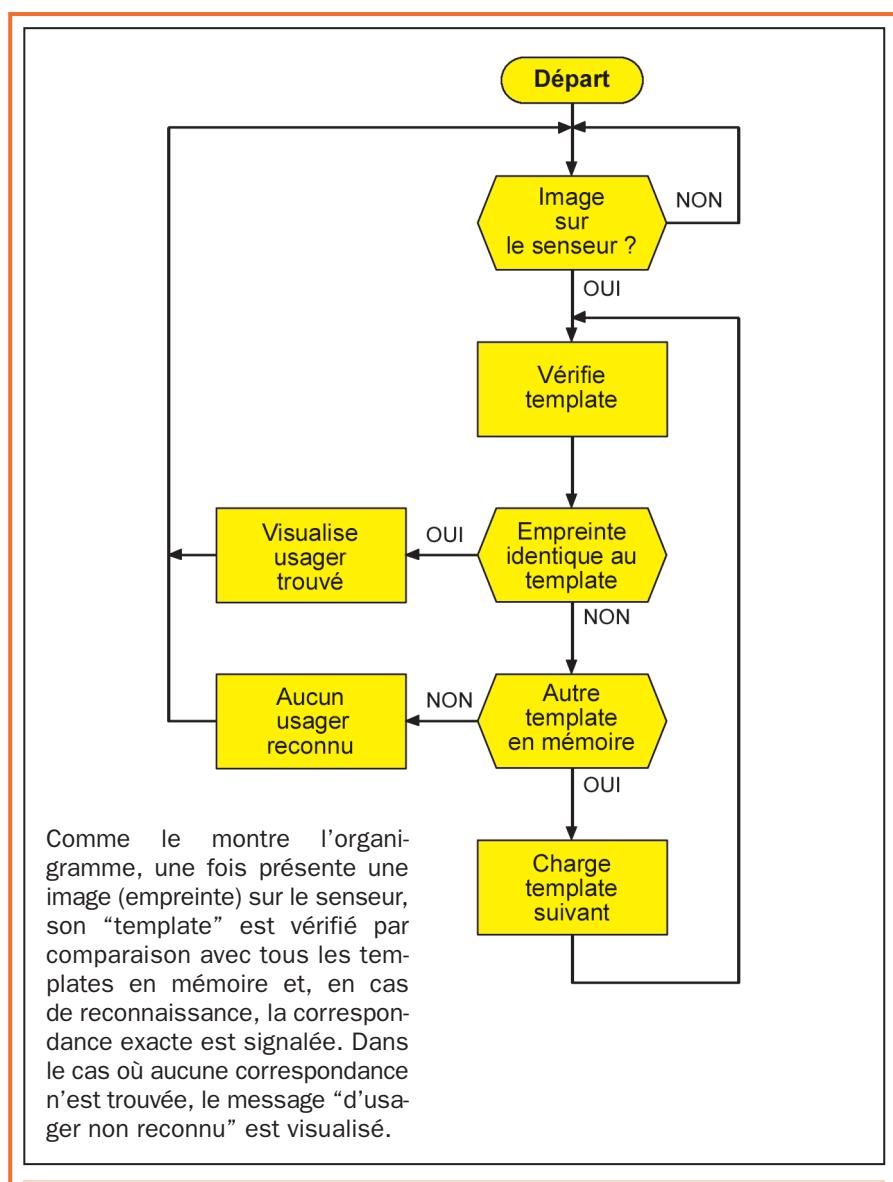


Figure 5 : Organigramme du programme du SDK.

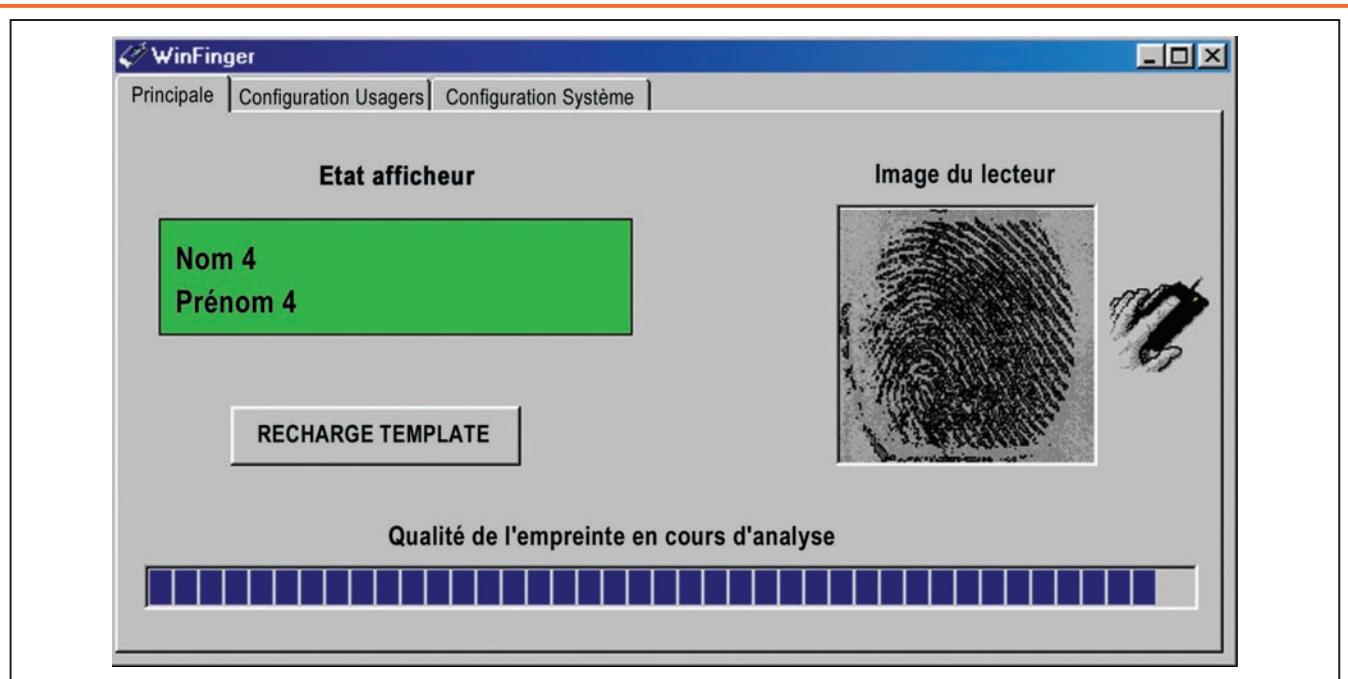


Figure 6 : La fiche “Principale” (menu WinFinger, onglet “Principale”) du programme représente un moniteur visualisant l’activité du système : l’empreinte est affichée, sa “qualité” aussi, un bouton “Recharge Template” permet de rafraîchir les archives après qu’on y ait modifié les empreintes.

- Un bip : empreinte relevée, on peut ôter le doigt du senseur.
- Deux bips : usager identifié.
- Trois bips : aucun usager n'est reconnu.

La section suivante, “Configuration usagers” (figure 7), on le devine, pré-

sente toutes les commandes pour la gestion des usagers : création, effacement, liste et régénération des empreintes (utile si par exemple on veut changer le doigt par lequel se faire reconnaître). En cliquant sur “Nouvel usager”, il est possible de créer une nouvelle empreinte.

Important : il faut d'abord insérer nom et prénom, ensuite, positionner le doigt et, quand la “qualité” est suffisante, cliquer sur “CREER” (figure 8). La commande “REENREGISTER EMPREINTE” permet de réassocier une nouvelle empreinte à un usager déjà existant.

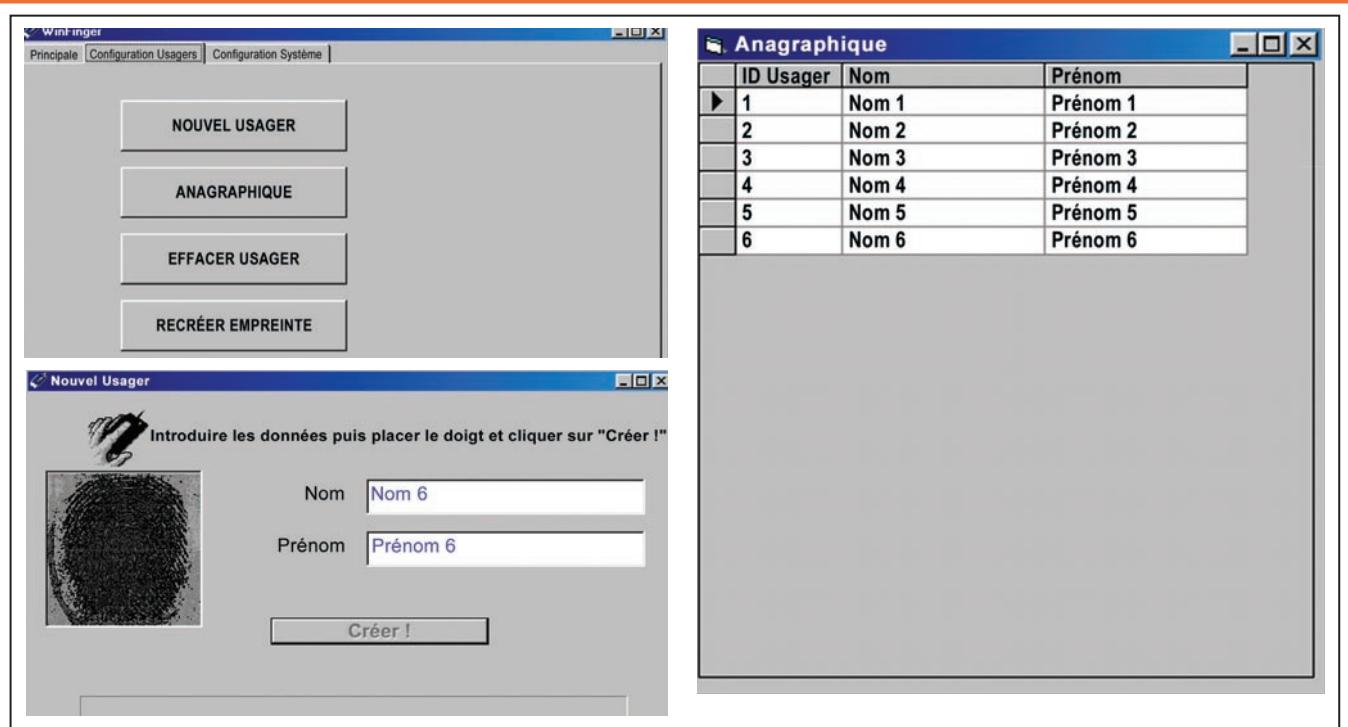


Figure 7 : La fiche “Configuration Usagers” comporte toutes les commandes pour la gestion des usagers : création, effacement, liste et régénération d’empreintes. En cliquant sur “Nouvel Usager”, il est possible d’insérer un nouvel usager (nom et prénom) et l’empreinte correspondante. Le bouton “Anagraphique” permet de visualiser la liste des usagers et des empreintes mémorisées.

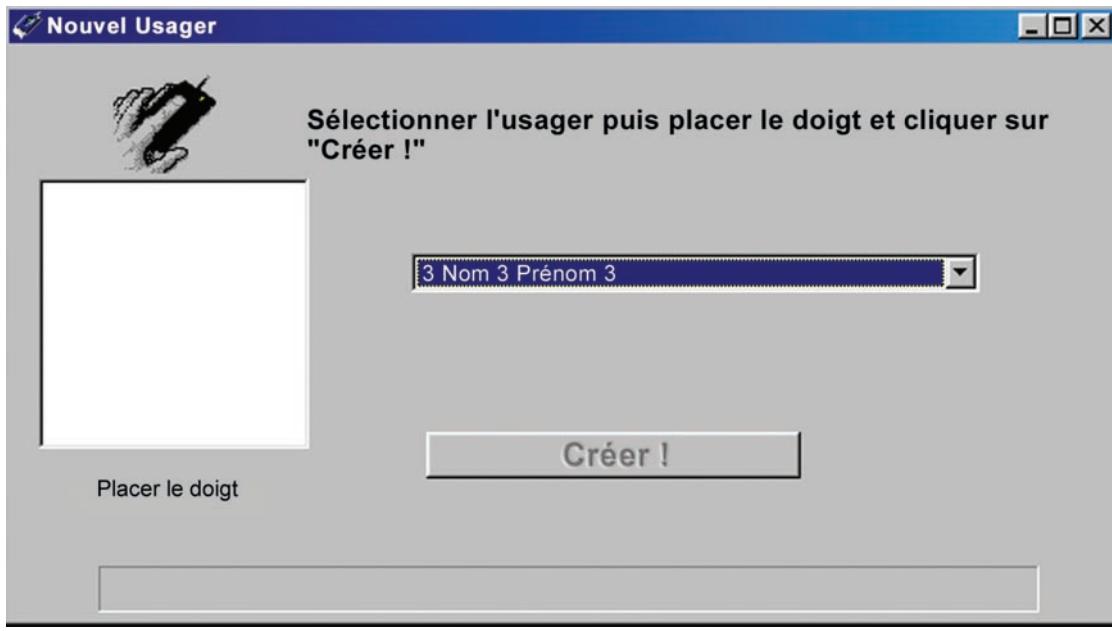


Figure 8 : Avec la commande “Recréer Empreinte”, il est possible de réassocier une nouvelle empreinte à un usager déjà existant. Donc, si un usager est dans la nécessité de changer de doigt de reconnaissance (par exemple à cause d'une blessure interdisant la reconnaissance du doigt précédemment mémorisé), il suffit de sélectionner cette fiche, l'usager en question, et d'effectuer une nouvelle lecture de l'empreinte puis de la mémoriser.

La troisième section, “Configuration système”, permet de régler deux paramètres : la qualité minimale de lecture et le degré de sécurité (figure 9).

Ces paramètres sont “extraits” directement du driver logiciel pilotant le dispositif et quelques-unes des ressources mises à disposition du SDK (Software

Development Kit, kit de logiciels de développement) ne sont pas fournies avec le lecteur mais à part.

En substance, le paramètre “qualité” est un nombre entier compris entre 0 et 127, continuellement mis à jour, indiquant la qualité de l’empreinte en cours de lecture.

Le périphérique est donc une sorte de caméra et c'est au logiciel de chercher à comprendre quand l'image “captée” est une bonne empreinte. Le contrôle pour le réglage du degré de sécurité est un nombre compris entre 0 et 7. Plus le nombre est élevé, plus la sécurité est grande. Si l'on augmente trop le niveau, on augmente aussi la

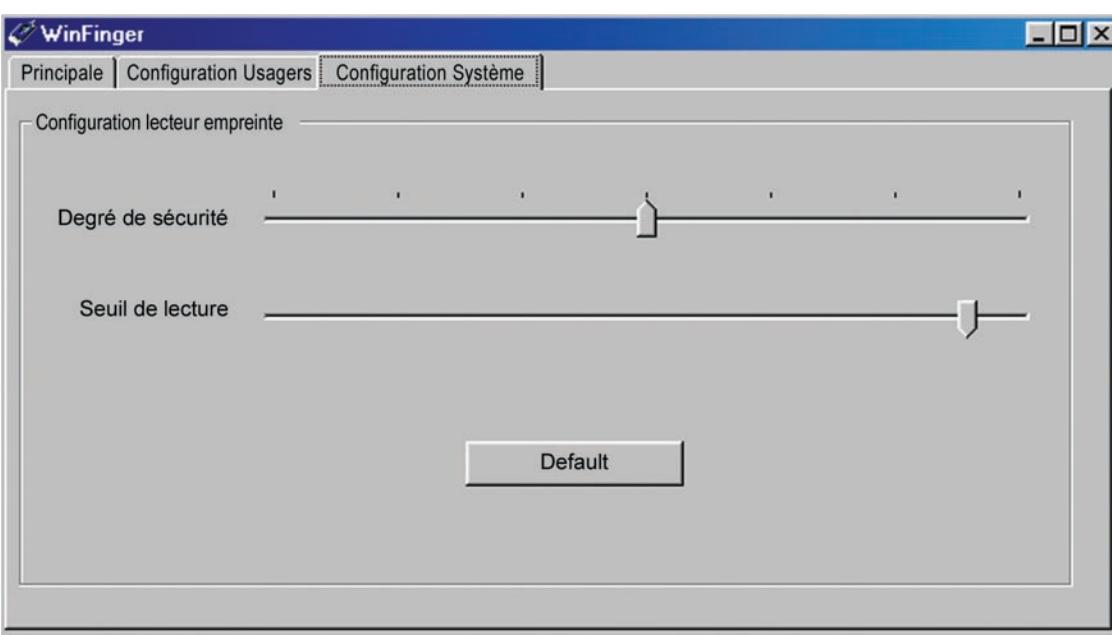


Figure 9 : La fiche “Configuration Système” permet de régler les deux paramètres caractéristiques du lecteur ; la qualité minimale de lecture et le degré de sécurité. Ces paramètres sont gérés directement par le dispositif et déterminent la “qualité” (valeur 0 à 127) de l’empreinte que le lecteur relève actuellement et le degré de sécurité de la reconnaissance (0 à 7).

Figure 10 : Senseur biométrique et confidentialité

En décembre 2000, les médias ont évoqué le cas d'une banque en Europe ayant adopté le procédé du senseur biométrique pour l'identification des clients. Sur une plainte de certains d'entre eux, les pouvoirs publics (en France, il se serait agi de la CNIL : Commission Nationale Informatique et Liberté) ont dû préciser les conditions d'utilisation d'un tel système : si aucune "situation concrète de risque" n'existe, il n'est pas possible de justifier l'emploi de senseurs biométriques. La banque a dû déposer les senseurs.

Comment se passait l'identification dans cette banque? Tous les clients sur le point d'entrer dans l'établissement étaient exposés à un double contrôle : la reconnaissance de l'empreinte digitale et l'enregistrement de leur image par une caméra en circuit fermé.

Ces données étaient conservées sans que la clientèle en soit informée et sans effacement dès lors que le besoin de sécurité cessait, c'est-à-dire lorsque le client était sorti de la banque.

Les pouvoirs publics ont souligné que cet établissement n'avait donné aucune information sur ce double contrôle, ni sur le traitement des données, ni sur sa finalité et que le consentement des intéressés n'avait pas été obtenu, ce qui constituait une violation de la Loi statuant, entre autres choses, sur la nécessaire transparence devant accompagner le traitement de données personnelles.

Les pouvoirs publics ont, en outre, relevé que le comportement des responsables de la banque violait le principe de proportionnalité entre le système utilisé et le but poursuivi : le recueil des données constituait un véritable "sacrifice disproportionné de la sphère de liberté des personnes, lesquelles pouvaient se plaindre légitimement d'une considération inadéquate et préjudiciable de leur dignité personnelle". En d'autres termes, moins ampoulés, s'il est juste et légitime de se protéger contre le danger de vol et d'agression, cela ne peut impliquer que l'on sacrifie la dignité personnelle des clients en les soumettant à un traitement excessif et illégitime.

En conclusion, la banque, pour équilibrer les deux exigences (sécurité et respect de la dignité personnelle), a dû abandonner le système biométrique de contrôle d'accès à son local et se contenter de la vidéosurveillance classique de l'établissement avec effacement des images du client une fois sorti.

Néanmoins, les événements du 11 septembre 2001 aux Etats-Unis, risquent de changer rapidement et profondément la donne et le comportement de l'Administration face aux systèmes de sécurité multiples et sophistiqués. S'il est évident que chaque personne a le droit à la totale protection de sa "sphère de liberté", il est également évident que chaque personne a droit à un niveau acceptable de sécurité lorsqu'il entre dans un établissement, qu'il soit bancaire ou non.

Les personnes qui n'ont rien à se reprocher ne verront certainement pas d'inconvénient à la multiplication des systèmes de protection, à condition qu'ils ne soient utilisés que, et uniquement pour cela.

probabilité qu'une empreinte ne soit pas reconnue car le système ne trouvera pas assez ressemblantes l'empreinte lue et l'empreinte mémorisée.

En revanche avec un niveau trop bas, le risque est de confondre deux empreintes distinctes mais qui se ressemblent. Donc, comme disaient les anciens latins, *In medio stat virtus**, la valeur prédéfinie (et conseillée) est 4.

Cette valeur aussi est contenue dans le driver du dispositif où l'on vous fait accéder par un bouton à la fonction de librairie dynamique (DLL) fournie avec le SDK du lecteur.

* La vertu est au milieu (c'est-à-dire : à égale distance des extrémités ou encore : le bien est dans le juste milieu).

Et voilà comment ce système relativement simple à mettre en œuvre peut servir de base à des applications plus évoluées. Si cette technologie réussit à s'imposer, cela impliquera la résolution des problèmes juridiques, plus que techniques, qui se posent (voir figure 10).

Nous vous laissons la possibilité d'améliorer, en fonction de vos besoins, le programme présenté, sans oublier que toutes les instructions additionnelles

Coût de la réalisation*

(si l'on peut dire !)

Tout le matériel et les logiciels ("hardware and software") nécessaires à la réalisation d'un système de lecture biométrique, y compris le lecteur biométrique pour port USB Precise 100A de Precise Biometrics, un CD-ROM avec les drivers nécessaires à son fonctionnement, le logiciel Protector Suite et son manuel d'utilisation en anglais (yes it is !), un CD-ROM avec le système de développement SDK et le logiciel de reconnaissance, présenté dans cet article, soit en version déjà prête à l'usage, soit en version Visual Basic modifiable et personnalisable : 1 850 F.

*Les coûts sont indicatifs et n'ont pour but que de donner une échelle de valeur au lecteur. La revue ne fournit ni circuit ni composant. Voir les publicités des annonceurs.

comprises dans la DLL fournie, sont expliquées en détails (en anglais !) sur le CD. Après une lecture assidue, étant donné les exemples proposés, vous n'aurez aucune difficulté pour créer vos propres applications, même les plus complexes.

◆ A. F.



TRANSMISSION AUDIO/VIDEO

Emetteur audio/vidéo programmable 20 mW de 2,2 à 2,7 GHz au pas de 1 MHz



Ce petit émetteur audio-vidéo, dont on peut ajuster la fréquence d'émission entre 2 et 2,7 GHz par pas de 1 MHz, se programme à l'aide de deux touches. Il comporte un afficheur à 7 segments fournissant l'indication de la fréquence sélectionnée. Il utilise un module HF à faible prix dont les prestations sont remarquables.

FT374 Kit complet avec antenne 695 F

Récepteur audio/vidéo de 2,2 à 2,7 GHz

Voici un système idéal pour l'émetteur de télévision amateur FT374.

Fonctionnant dans la bande s'étendant de 2 à 2,7 GHz, il trouvera également une utilité non négligeable dans la recherche de mini-émetteurs télé opérant dans la même gamme de fréquences.



FT373 Kit complet sans récepteur 550 F

Emetteur 2,4 GHz / 20 mW 4 canaux

Alimentation : 13,8 VDC Sélection des fréquences : DIP switch
Fréquences : 2,4-2,427-2,454-2,481 GHz Stéréo : Audio 1 et 2 (6,5 et 6 MHz)

TX2.4G Emetteur monté 325 F TX2400MOD Module TX 2,4 GHz seul 235 F



Récepteur 2,4 GHz

Alimentation : 13,8 VDC Sélection canal : Pousoir
8 canaux max. Sorties audio : 6,0 et 6,5 MHz
Visualisation canal : LED

RX2.4G Récepteur monté 325 F ANT2.4G Antenne fouet pour TX et RX 2,4 GHz 65 F
Une version 4 canaux au choix avec scanner des fréquences est disponible 425 F
Pour les versions émetteur 200 mW, NOUS CONSULTER



Emetteur audio/vidéo 2,4 GHz 4 canaux avec micro

Émetteur vidéo miniature avec entrée microphone travaillant sur la bande des 2,4 GHz. Il est livré sans son antenne et un microphone électret. Les fréquences de transmissions sont au nombre de 4 (2.413 / 2.432 / 2.451 / 2.470 GHz) et sont sélectionnables à l'aide d'un commutateur. Caractéristiques techniques : Consommation : 140 mA. Alimentation : 12 V. Dim. : 40 x 30 x 7,5. Puissance de sortie : 10 mW. Poids : 17 grammes.

FR170 Emetteur monté version 10 mW 499 F

FR135 Emetteur monté version 50 mW 590 F

Récepteur audio/vidéo 4 canaux

Livré complet avec boîtier et antenne, il dispose de 4 canaux (2.413 / 2.432 / 2.451 / 2.470 GHz) sélectionnables à l'aide d'un cavalier. Caractéristiques techniques : Sortie vidéo : 1 Vpp sous 75 Ω
Sortie audio : 2 Vpp max.

FR137. Récepteur monté .. 890 F

Amplificateur

438.5 MHz - 1 watt

Cet amplificateur 438.5 MHz et canaux UHF est particulièrement adapté pour les émissions TV. Entrée et sortie 50 ohms. P in min. : 10 mW. P in max. : 100 mW. P out max. : 1 W. Gain : 12,5 dB. Alim. : 9 V.

AMPTV Amplificateur TV monté 330 F

Ampli 1,3 Watt

Alim. : 9 V à 12 V Gain : 12 dB P. max. : 1,3 W F. in : 1800 MHz à 2500 MHz

AMP2.4G/1W 890 F

Cordon 1m/SMA mâle 120 F

ANT-HG2.4

Antenne patch 990 F

Antenne Patch pour la bande des 2,4 GHz

Cette antenne directive patch offre un gain de 8,5 dB. Elle s'utilise en réception aussi bien qu'en émission et elle permet d'augmenter considérablement la portée des dispositifs RTX travaillant sur ces fréquences.
Ouverture angulaire : 70° (horizontale), 65° (verticale)
Gain 8,5 dB Connecteur SMA
Câble de connexion RG58 Impédance 50 ohms
Dim. : 54x120x123 mm Poids 260 g

Emetteur TV audio/vidéo 49 canaux

Tension d'alimentation 5 - 6 volts max Consommation 180 mA
Transmission en UHF du CH21 au CH69
Vin mim Vidéo 500 mV

KM 1445 Emetteur monté avec coffret et antenne 720 F

Emetteur audio/vidéo

Microscopique émetteur audio/vidéo de 10 mW travaillant à la fréquence de 2 430 MHz.
L'émetteur qui mesure seulement 12 x 50 x 8 mm offre une portée en champ libre de 300 m.
Il est livré complet avec son récepteur (150 x 88 x 44 mm).
Alimentation : 7 à 12 Vdc.
Consommation : 80 mA.

FR162 1 799 F

Caméra CMOS couleur

Microscopique caméra CMOS couleur (18 x 34 x 20 mm) avec un émetteur vidéo 2 430 MHz incorporé. Puissance de sortie 10 mW.
Résolution de la caméra : 380 lignes TV.
Optique 1/3" f=4,3 F=2,3.
Ouverture angulaire 73°.
Alimentation de 5 à 7 Vdc. Consommation 140 mA.
Le système est fourni complet avec un récepteur (150 x 88 x 44 mm).

FR163 3 250 F 2 850 F

Emetteur TV audio/vidéo

Permettent de retransmettre en VHF ou UHF une image ou un film sur plusieurs téléviseurs à la fois. Alimentation 12 V. Entrée audio et entrée vidéo par fiche RCA.

FT272/VHF Kit version VHF 245 F
FT272/UHF Kit version UHF 280 F
FT292/VHF Kit version VHF 399 F
FT292/UHF Kit version UHF 480 F

(Description complète dans ELECTRONIQUE et Loisirs n°2 et n°5)

Version 1 mW

Version 50 mW

Scrambleur audio/vidéo à saut de fréquence

Lorsque vous faites fonctionner votre émetteur audio/vidéo équipé d'un module 2,4 GHz vous souhaitez, évidemment, que vos émissions ne puissent être regardées que par les personnes autorisées. Mais comment faire puisque n'importe quel voisin équipé d'un récepteur calé sur la même fréquence peut vous recevoir à? A l'aide de ce système simple et efficace, bien plus fiable que les coûteux scramблers numériques, vous aurez la confidentialité que vous recherchez.

FT382 Kit complet sans TX ni RX 2,4 GHz 495 F

TX2.4G Emetteur 2,4 GHz monté 325 F

RX2.4G Récepteur 2,4 GHz monté 325 F



Mini émetteur de TV bandes UHF ou VHF

Ce mini émetteur tient sur un circuit imprimé d'à peine 4 x 9 cm sur lequel prennent place un microphone électret à haute sensibilité et une caméra CMOS ultra miniaturisée noir et blanc. Il s'agit d'un émetteur son et images pas plus grand qu'un téléphone portable. Selon le type de module HF que l'on choisit et qui dépend du canal libre disponible là où on le fait fonctionner, il peut émettre soit en UHF, soit en VHF. Sa portée est comprise entre 50 et 100 mètres.

FT368 Kit complet avec caméra 699 F

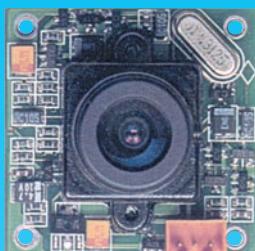


CD 908 - 13720 BELCODENE
Tél : 04 42 70 63 90 - Fax 04 42 70 63 95
Internet : <http://www.comelec.fr>

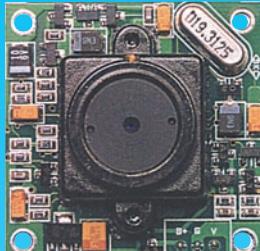
DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 55 F. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

MODULES CAMERA CCD NOIR ET BLANC CAMERAS COULEURS ET ACCESSOIRES

Conçues pour le contrôle d'accès et pour la surveillance. Un vaste assortiment de produits à haute qualité d'image. Grande stabilité en température. Capteur CCD 1/3" ou 1/4". Optique de 2,5 à 4 mm. Ouverture angulaire de 28° à 148°. Conformes à la norme CE. Garanties un an.



MODELE AVEC
OBJECTIF
STANDARD



MODELE AVEC
OBJECTIF
PIN-HOLE



Elément sensible : CCD 1/3". Système : standard CCIR. Résolution : 400 lignes. Sensibilité : 0,3 lux. Obturateur : autofocus. Optique : 4,3 mm/f1,8. Angle d'ouverture : 78°. Sortie vidéo : 1 Vpp / 75 Ω. Alimentation : 12 V. Consommation : 110 mA. T° de fonctionnement : -10°C à + 55°C. Poids : 20 g. Dim : 32 x 32 x 27 mm.

FR72 496 F

Elément sensible : CCD 1/3". Système : standard CCIR. Résolution : 380 lignes. Sensibilité : 2 lux. Obturateur : autofocus. Optique : 3,7 mm/f3,5. Angle d'ouverture : 90°. Sortie vidéo : 1 Vpp / 75 Ω. Alimentation : 12 V. Consommation : 110 mA. Température de fonctionnement : -10°C à + 55°C. Poids : 20 g. Dim : 32 x 32 x 20 mm.

FR72PH 496 F

VERSIONS CCD B/N
AVEC OBJECTIFS DIFFERENTS

MODELE AVEC OPTIQUE 2,5 mm - Réf : FR72/2,5
Mêmes caractéristiques que le modèle standard mais avec une optique de 2,5 mm et un angle d'ouverture de 148°.

MODELE AVEC OPTIQUE 2,9 mm - Réf : FR72/2,9
Mêmes caractéristiques que le modèle standard mais avec une optique de 2,9 mm et un angle d'ouverture de 130°.

MODELE AVEC OPTIQUE 6 mm - Réf : FR72/6

Mêmes caractéristiques que le modèle standard mais avec une optique de 6 mm et un angle d'ouverture de 53°.

MODELE AVEC OPTIQUE 8 mm - Réf : FR72/8

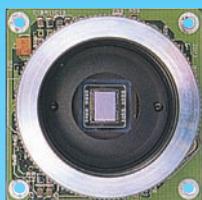
Mêmes caractéristiques que le modèle standard mais avec une optique de 8 mm et un angle d'ouverture de 40°.

MODELE AVEC OPTIQUE 12 mm - Réf : FR72/12

Mêmes caractéristiques que le modèle standard mais avec une optique de 12 mm et un angle d'ouverture de 28°.

Prix unitaire 535 F

MODELE N & B AVEC FIXATION POUR OBJECTIF TYPE C



Mêmes caractéristiques électriques que le modèle standard mais avec des dimensions de 38 x 38 mm. Le module dispose d'une fixation standard pour des objectifs de type C (l'objectif n'est pas compris dans le prix).



FR72/C 496 F

OBJECTIFS TYPE C POUR CAMERAS

Série d'objectifs pour les caméras utilisant des fixations type C.

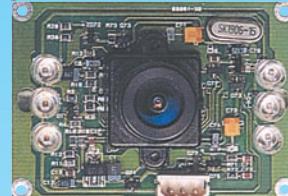


Optique f= 16 mm F= 1,6
Optique f= 8 mm F= 2,8
Optique f= 4 mm F= 2,5
Optique f= 2,9 mm F= 2

Objectif 220 F

MODELE AVEC LED INFRAROUGES

Mêmes caractéristiques que le modèle FR 72 mais avec des dimensions de 55 x 38 mm. Le module dispose de 6 LED infrarouges qui permettent d'obtenir une sensibilité de 0,01 lux à une distance de 1 mètre environ.



FR72/LED 496 F

MODELE COUL. AVEC FIXATION POUR OBJECTIF TYPE C



Capteur : CCD 1/4" Panasnic. Système : PAL. Résolution : 350 lignes TV (512 x 582 pixels). Sensibilité : 1,8 lux. Sortie vidéo : 1 Vpp à 75 Ω. Tension d'alimentation : 12 V. Consommation : 100 mA. Dim : 32 x 34 x 25 mm. T° de fonctionnement : -20 °C à + 50 °C.



COL/MM/C 1 090 F

MODELES COULEUR CMOS PIN-HOLE



HAUTE RESOLUTION COULEUR : Capteur : CCD 1/3". Système : PAL. Résolution : 380 lignes TV (628 x 582 pixels). Sensibilité : 3 lux. Sortie vidéo : 1 Vpp à 75 Ω. Tension d'alimentation : 12 V. Consommation : 50 mA. Dim : 17 x 28 x 20,5 mm. T° de fonctionnement : -10 °C à +45 °C. Angle 65°. Optique : f=5 mm F4,5.

FR126 827 F

MODELES COULEUR CMOS AVEC OBJECTIF F 3,6



HAUTE RESOLUTION COULEUR : Capteur : CCD 1/3". Système : CCIR. Résolution : 380 lignes TV (628 x 582 pixels). Sensibilité : 3 lux. Sortie vidéo : 1 Vpp à 75 Ω. Tension d'alimentation : 12 V. Consommation : 50 mA. Dim : 17 x 28 x 28 mm. T° de fonctionnement : -10 °C à +45 °C. Angle 92°. Optique : f=3,6 mm F2.

FR126/3,6 827 F

CAMERA COULEUR CMOS AVEC MICRO



Capteur : CMOS 1/3". Système : PAL. Résolution : 300 lignes TV (512 x 512 pixels). Sensibilité : 5 lux. Sortie vidéo : 1 Vpp à 75 Ω. Tension d'alimentation : 6 à 12V. Consommation : 30 mA. Dim : 31 x 31 x 29 mm. T° de fonctionnement : -10°C à +50°C. Angle 92°. Optique : f= 3,6 mm F 2,0.

CMOS/MINI/CL 980 F

CAMERA MINIATURE N&B CMOS AVEC MICRO



Capteur : CCD 1/3". Système : PAL. Résolution : 400 lignes TV (270 000 pixels). Sensibilité : 0,4 lux. Sortie vidéo : 1 Vpp à 75 Ω. Sortie audio : 0,7 Vpp. Tension d'alimentation : 9,5 à 16 V. Consommation : 110 mA. Dim : 31 x 31 x 29 mm. T° de fonctionnement : -10°C à +50°C. Angle 92°. Optique : f= 3,6 mm F 2,0.

BN/MINI 699 F



CD 908 - 13720 BELCODENE
Tél : 04 42 70 63 90 - Fax 04 42 70 63 95
Internet : <http://www.comelec.fr>

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 55 F. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

Un analyseur pour le secteur 220 V

2ème partie et fin

Voici la suite et la fin de cet analyseur pour le secteur 220 volts. Cet appareil, hautement technique mais simple à réaliser, vous permettra non seulement de mesurer le cos- φ mais il vous indiquera aussi, sur un afficheur LCD, la consommation de la charge connectée au réseau EDF.

La réalisation pratique

Pour réaliser ce montage, il faut disposer des deux circuits imprimés double face.

Ces circuits sont relativement complexes. Si vous décidez de les réaliser vous-même, n'oubliez pas toutes les liaisons entre les deux faces (figures 14b, 14c, 19b et 19c).

Les circuits professionnels sont à trous métallisés et sont sérigraphiés. Sur le premier sont montés tous les composants de la figure 14a. Sur le second, le commutateur S2, l'afficheur LCD à 4 chiffres et son circuit intégré de commande IC5 (figures 18a et 19a).

Vous pouvez commencer le montage du premier circuit imprimé par l'insertion des 3 supports d'IC1, IC2 et IC3 (respectez bien l'orientation en vous référant à la figure 14a).

Après ces composants, placez toutes les résistances puis les 2 diodes en verre DS1 et DS2 (bague noire orientée vers la droite) et enfin la diode en plastique DS3 (bague blanche orientée vers la gauche).

Poursuivez le montage par l'insertion des trimmers R3, R16 et R13. Leur valeur n'étant pas indiquée en clair, voir ci-dessous les correspondances :

R3 = P103 = 10 000 ohms

R16 = P204 = 200 000 ohms

R13 = P503 = 50 000 ohms

Complétez le montage en insérant le quartz (XTAL) : bloquez-le en position horizontale sur le circuit imprimé par une soudure à l'extrémité du boîtier métallique.

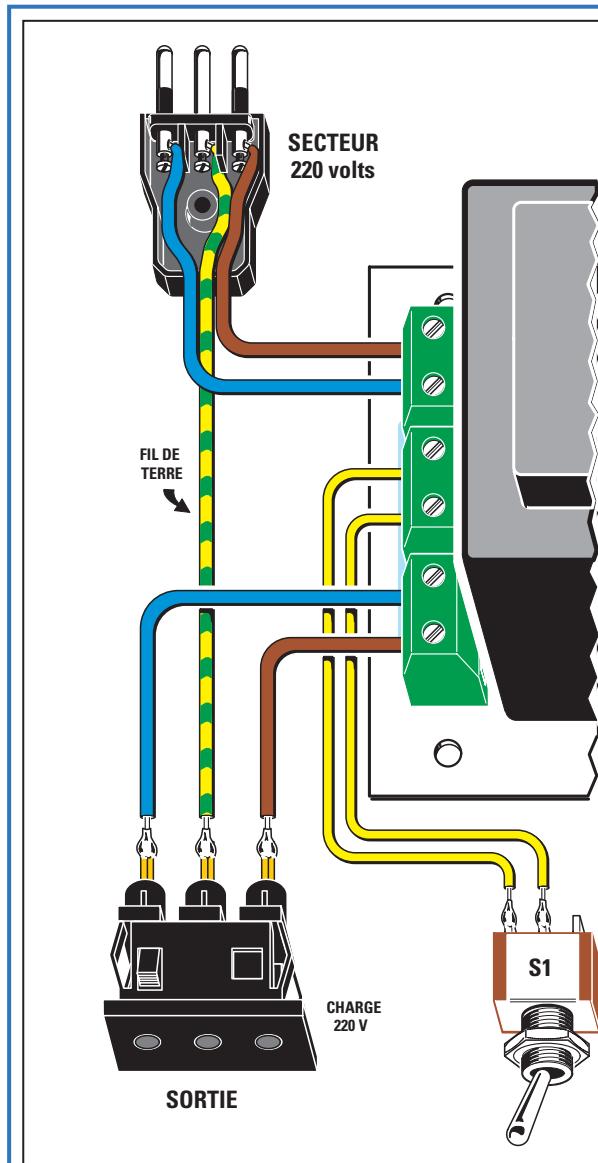
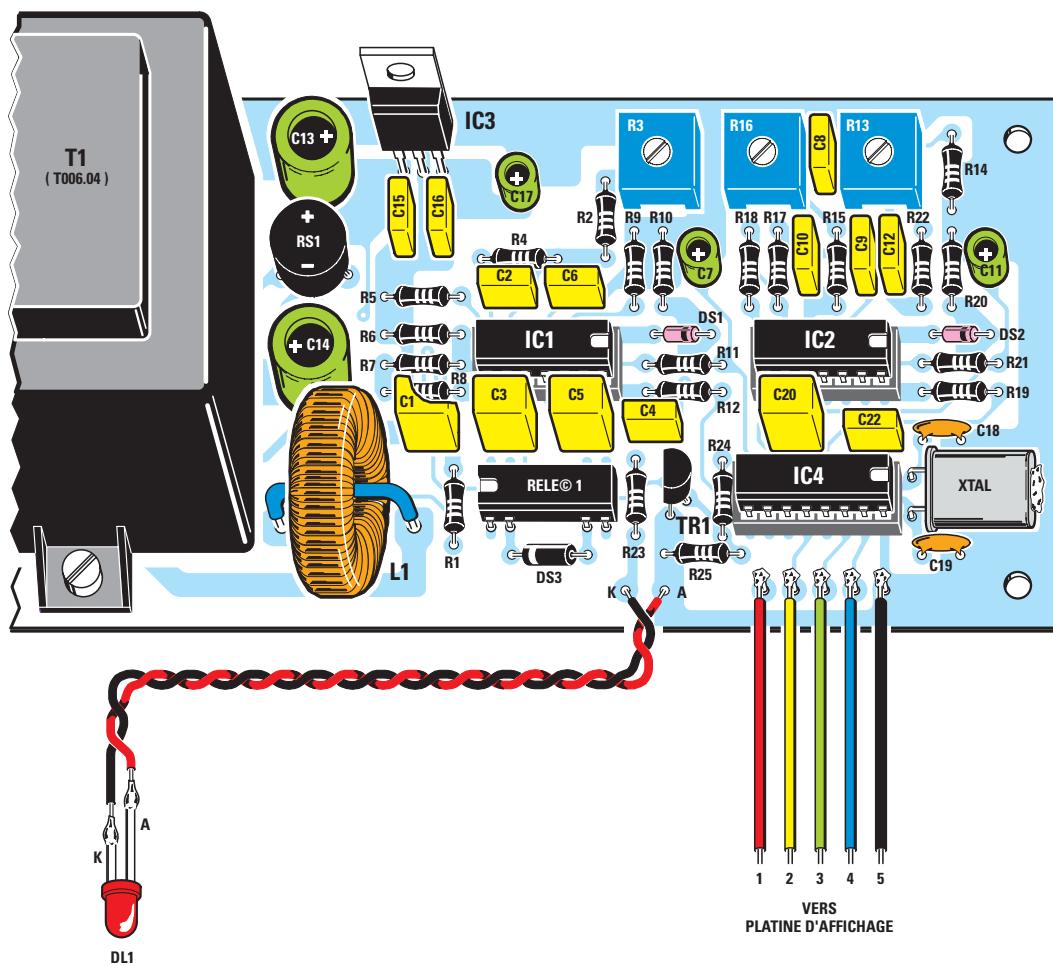


Figure 14a : Schéma d'implantation des composants sur le

Liste des composants

R1 = 1 kΩ	R20 = 10 kΩ	C11 = 22 µF électrolytique	DS1 = Diode 1N4148
R2 = 1 kΩ	R21 = 1,2 kΩ	C12 = 470 nF polyester	DS2 = Diode 1N4148
R3 = 10 kΩ	R22 = 15 kΩ	C13 = 470 µF électrolytique	DS3 = Diode 1N4007
trimmer	R23 = 560 Ω	C14 = 470 µF électrolytique	DL1 = LED rouge 3 mm
R4 = 330 kΩ	R24 = 8,2 kΩ	C15 = 100 nF polyester	* LCD = Afficheur S5126
R5 = 100 kΩ	R25 = 22 kΩ	C16 = 100 nF polyester	TR1 = Transistor
R6 = 1,5 kΩ	* R26 = 4,7 kΩ	C17 = 10 µF électrolytique	NPN BC547
R7 = 12 kΩ	* R27 = 4,7 kΩ	C18 = 22 pF céramique	IC1 = Ampli-op TL084
R8 = 1,5 kΩ	* R28 = 4,7 kΩ	C19 = 22 pF céramique	IC2 = Ampli-op TL084
R9 = 22 kΩ	* R29 = 4,7 kΩ	C20 = 1 µ polyester	IC3 = Régulateur
R10 = 10 kΩ	* R30 = 47 kΩ	* C21 = 100 nF polyester	L7805
R11 = 1,2 kΩ	C1 = 1 µF polyester	C22 = 100 nF polyester	IC4 = µcontrôleur
R12 = 1 kΩ	C2 = 4,7 nF polyester	* C23 = 10 nF polyester	EP1485
R13 = 50 kΩ	C3 = 1 µF polyester	L1 = Tore 600 µH mod. VK20.01	* IC5 = Intégré MM5452
trimmer	C4 = 100 nF polyester	XTAL = Quartz 8 MHz	T1 = Transfo. 6 W (T006.04) sec. 9V 0,4 A – 9 V 0,4 A
R14 = 18 kΩ	C5 = 1 µF polyester	RS1 = Pont redres. 100 V 1 A	S1 = Interrupteur
R15 = 33 kΩ	C6 = 100 nF polyester		* S2 = Commutateur 2 voies 4 pos.
R16 = 200 kΩ	C7 = 22 µF électrolytique		RELAIS1 = Relais reed DIL D1C12
trimmer	C8 = 100 nF polyester		
R17 = 100 kΩ	C9 = 470 nF polyester		
R18 = 100 kΩ	C10 = 120 nF polyester		
R19 = 1 kΩ			



circuit imprimé principal. Les 5 fils sortants, à droite, sont à connecter au circuit imprimé de l'afficheur LCD (figures 18a et 19a).

Après avoir inséré les 2 condensateurs céramiques C18 et C19, insérez tous les polyesters puis les électrolytiques en respectant bien la polarité +/- des pattes. Arrivés à ce point du montage vous pouvez souder le relais DIL en vérifiant bien que son repère-détrompeur soit orienté vers la self toroïdale L1.

Sur le circuit imprimé, insérez le pont redresseur RS1, en maintenant son boîtier légèrement éloigné et en respectant bien la polarité +/- de ses pattes. Ensuite, insérez le circuit intégré stabilisateur IC3, partie en plastique du

boîtier tournée vers les condensateurs. Puis insérez le transistor TR1, côté plat du boîtier tourné vers le relais 1.

A gauche du circuit imprimé, placez les 3 borniers à 2 pôles pour l'entrée et la sortie de la ligne secteur 220 V et pour l'interrupteur S1. Enfin, fixez le transformateur T1 à l'aide de 2 écrous après avoir inséré ses picots et avant de les souder.

Si vous regardez le circuit imprimé, vous verrez qu'il y manque la self L1, gardée pour la fin : en effet, le schéma d'implantation des composants de la

figure 14 ne permet pas de bien voir les 2 fils de L1 mais seulement le morceau de fil isolé plastique qui le traverse.

Avant d'insérer L1 vous devrez vérifier que les extrémités du fil de cuivre sont bien étamées (figure 15). Si ce n'était pas le cas, il faudrait les raceler avec une lame de cutter ou du papier de verre, de manière à ôter l'isolant émaillé, avant étamage puis soudure ultérieure.

Les sorties de L1, une fois étamées, seront enfilées dans les deux trous

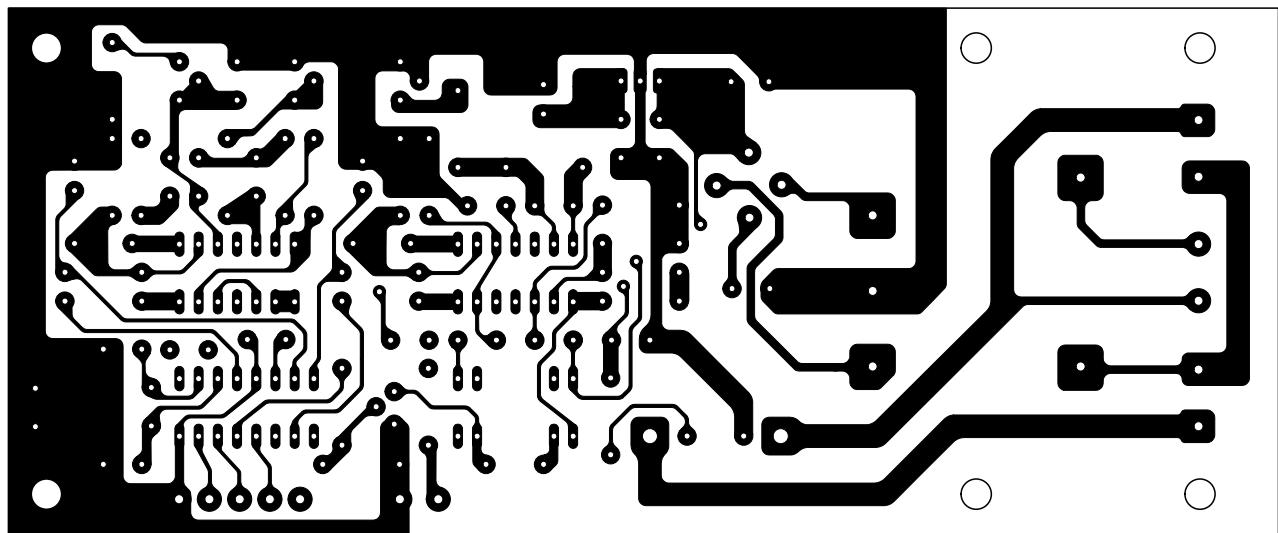


Figure 14b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés, côté soudures, de la carte principale.

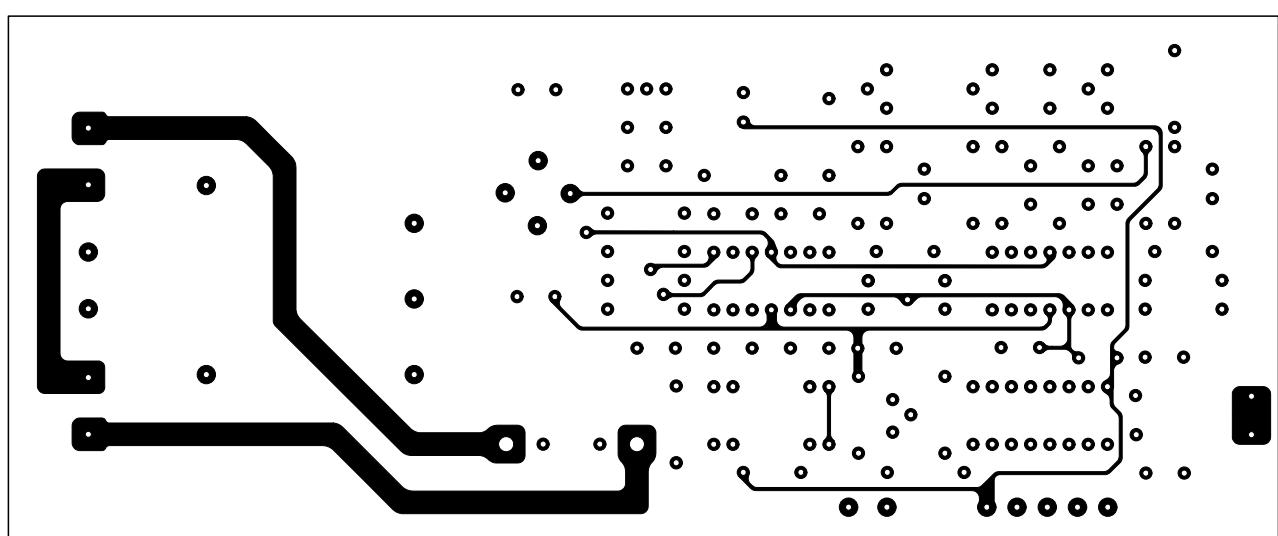


Figure 14c : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés, côté composants, de la carte principale.

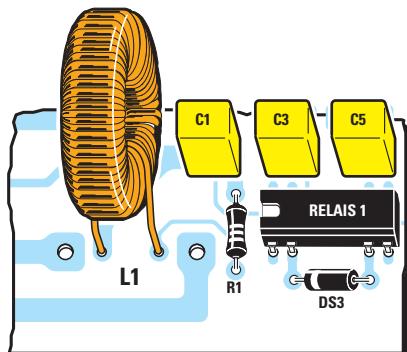


Figure 15 : Les 2 fils de la self toroïdale L1 (enroulement de fil de cuivre autour d'un tore de ferrite) sont enfilés et soudés sur les 2 pistes comme le montre le dessin.

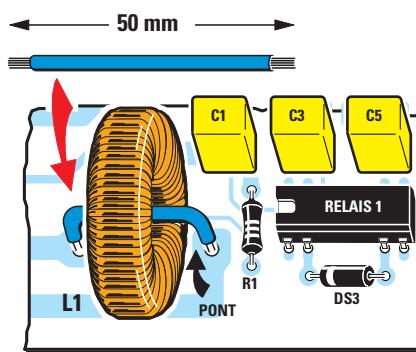


Figure 16 : Au centre de L1, il faut faire passer un fil de cuivre de 50 mm de longueur environ, constituant un strap à souder sur les 2 pistes disposées de part et d'autre de la self (voir figure 15), comme le montre le dessin.

les plus rapprochés du circuit imprimé (figure 15) et soudées sur les pistes de cuivre, de manière à maintenir la self toroïdale en position verticale.

Ensuite, prenez un morceau de 50 mm environ de fil de cuivre de 2 mm isolé plastique et faites-le passer à travers le tore L1 (figure 16). Les 2 extrémités de ce fil seront soudées dans les deux trous se trouvant de chaque côté du tore.

Vous pouvez mettre ce montage de côté, puisqu'il est terminé, et prendre le second circuit imprimé, celui de l'affichage. Vous devrez y monter le commutateur rotatif S2, l'afficheur LCD et son circuit intégré de commande IC5.

Le premier composant à souder est le support d'IC5. Puis ce sera le tour des 5 résistances et des 2 condensateurs (figure 19). Vous pourrez ensuite insérer, sur la face opposée, le commutateur S2. Mais, avant de le souder, vous devrez raccourcir son axe avec une petite scie afin de pouvoir ensuite rapprocher suffisamment le bouton de la face avant du boîtier (figure 21).

Pour terminer, insérez l'afficheur LCD (figure 18) en suivant méticuleusement la procédure décrite ci-dessous :

- 1- Enfilez, sur les broches de l'afficheur LCD, les 2 supports tulipes femelles à 20 éléments chacun (ce qui permet de recevoir les 40 broches du LCD).
- 2- Enfilez les pattes de ces 2 supports tulipes dans les trous correspondants du circuit imprimé mais ne les soudez pas encore.

- 3- Vérifiez bien que le repère-détrompeur (la petite protubérance de verre) de l'afficheur LCD est orienté vers la gauche (figure 18). Parfois, au lieu de la petite protubérance de verre, on a une petite flèche ou un point placé en bordure du boîtier de l'afficheur LCD. Si vous orientez le repère vers la droite, le LCD ne fonctionnera pas.
- 4- A l'aide d'entretoises métalliques de 15 mm, fixez provisoirement le circuit imprimé sur la face avant du boîtier (figure 22).

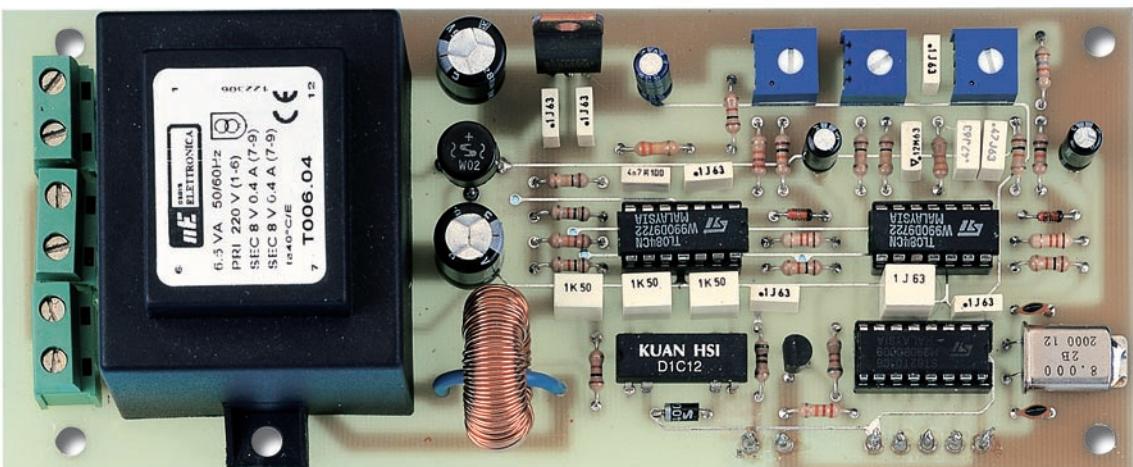


Figure 17 : Photo d'un de nos prototypes de la carte principale (figure 14). Tous les composants ont été montés. Les 5 picots à droite, en bas, sous IC4, vous permettront de relier la carte principale à l'afficheur (figure 18).

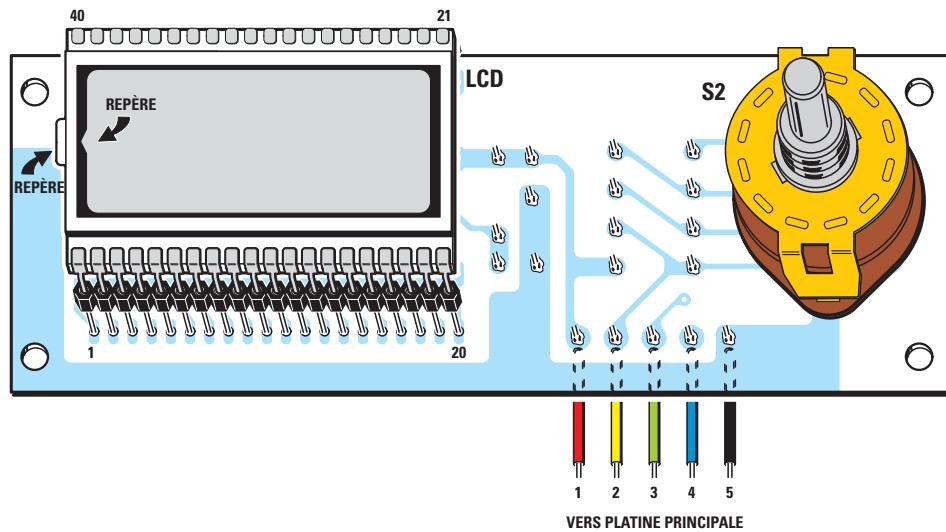


Figure 18a : Schéma d'implantation des composants de la carte afficheur, côté afficheur.
Lorsque vous insérerez le LCD dans son support, vérifiez bien que la petite protubérance de verre (présente sur un seul côté) se trouve à gauche, c'est-à-dire vers l'extérieur de la carte. Sinon, aucun nombre ne s'affichera sur le LCD !

5- Poussez ou tirez les pattes des 2 supports tulipes du LCD dans les trous correspondants du circuit imprimé de manière à bien faire coïncider l'afficheur LCD avec sa fenêtre sur la face avant.

6- Après avoir vérifié que l'afficheur LCD appuie bien uniformément sur sa fenêtre de la face avant, soudez les 40 pattes des 2 supports tulipes.

7- Démontez le circuit imprimé de la face avant et, avec une pince coupante, supprimez les longueurs de pattes excédentaires.

Vous pourrez ensuite insérer le circuit intégré IC5 dans son support, sans oublier d'orienter le repère-détrompeur vers la droite (figure 19). Vérifiez que chaque broche est bien entrée dans son emplacement.

À la fin, insérez les 5 picots dans les 5 trous situés à gauche de IC5 et en bas du circuit imprimé. Ils serviront à relier, à l'aide de 5 fils, les deux plaques (figures 19a et 14a).

Le montage dans le boîtier

Nous avons prévu, pour abriter notre "analyseur pour le secteur 220 V", un boîtier plastique avec face avant sérigraphiée (figure 1). Sur le fond, fixez le circuit imprimé principal à l'aide de 4 entretoises plastiques à bases adhésives. Après avoir enfilé les axes de ces entretoises dans les 4 trous du circuit imprimé, ôtez de leurs bases le papier de protection de la surface adhésive. Dès que vous exercerez une pression sur les axes des entretoises, le circuit sera collé sur le fond du boîtier.

Le circuit imprimé de l'afficheur LCD sera fixé derrière

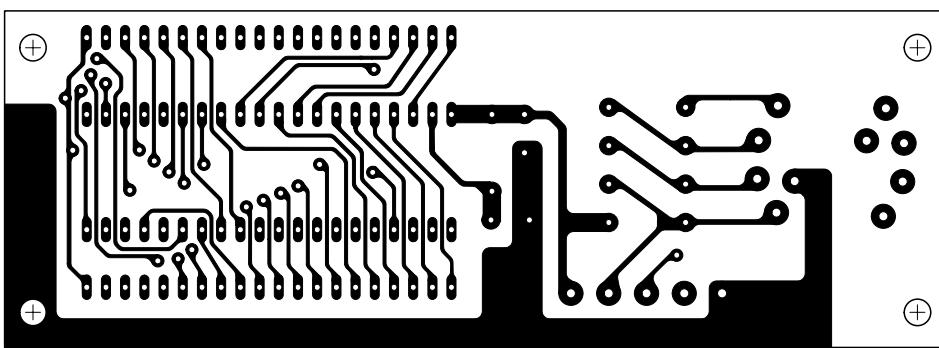


Figure 18b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de la carte afficheur, vu du côté afficheur.

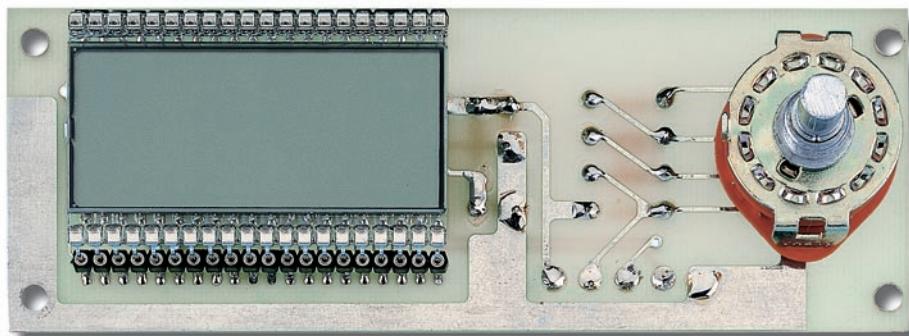


Figure 18c : Photo d'un des prototypes de la carte afficheur, vu du côté afficheur.

la face avant à l'aide de 4 entretoises métalliques (figure 23). Sur cette face, avant placez aussi la monture pour la LED DL1, l'interrupteur de mise en marche S1 et la prise femelle sur laquelle on disposera de la tension 220 V et qu'on pourra utiliser pour alimenter les appareils dont on voudra mesurer ampères, watts et cos- φ .

Les 5 picots de la platine principale seront connectés aux 5 picots de la platine afficheur LCD au moyen d'une nappe à 5 fils (figures 14a et 19a). Prenez garde de ne pas les intervertir.

Sur le panneau arrière, faites entrer le cordon secteur 220 V. Ses 2 fils seront reliés au bornier à 2 pôles placé en haut à gauche de la platine principale. Du troisième bornier à 2 pôles placé en bas à gauche, partent 2 fils à relier à la prise femelle de sortie placée en face avant : ils transportent la tension alternative 220 V. N'oubliez pas de connecter le fil de terre (jaune/vert), sortant du cordon secteur, à la borne centrale du connecteur femelle de face avant. Pour tout cela voyez bien les figures 14a et 24.

Comment régler l'appareil

Quand tout a été monté, comme on le voit à la figure 24, il faut procéder aux réglages en agissant sur les trimmers R3, R13 et R16 afin d'afficher sur le LCD les valeurs justes : ampères, cos- φ et watts. Les réglages à effectuer sont très simples et ne nécessitent que quelques instants.

Réglage des volts (R13)

L'analyseur étant en marche, placez le commutateur S2 sur la position "volt" et, à l'aide d'un petit tournevis, tournez le curseur du trimmer R13 jusqu'à obtenir sur le LCD l'affichage de la ten-

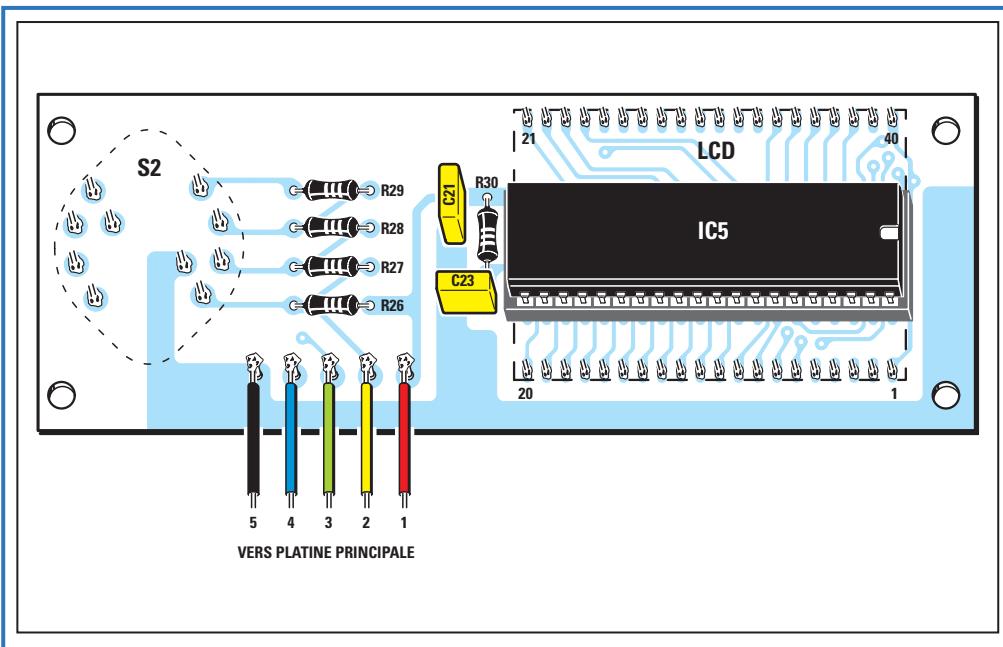


Figure 19a : L'autre face du circuit imprimé afficheur LCD comporte peu de composants. Entre les 40 soudures des supports tulipes du LCD, on a placé le support de IC5. Lorsque vous insérerez celui-ci dans son support, vérifiez bien que ses nombreuses broches soient placées et que le repère-détrompeur soit orienté vers la droite, c'est-à-dire vers l'extérieur de la carte, comme on le voit sur le dessin.

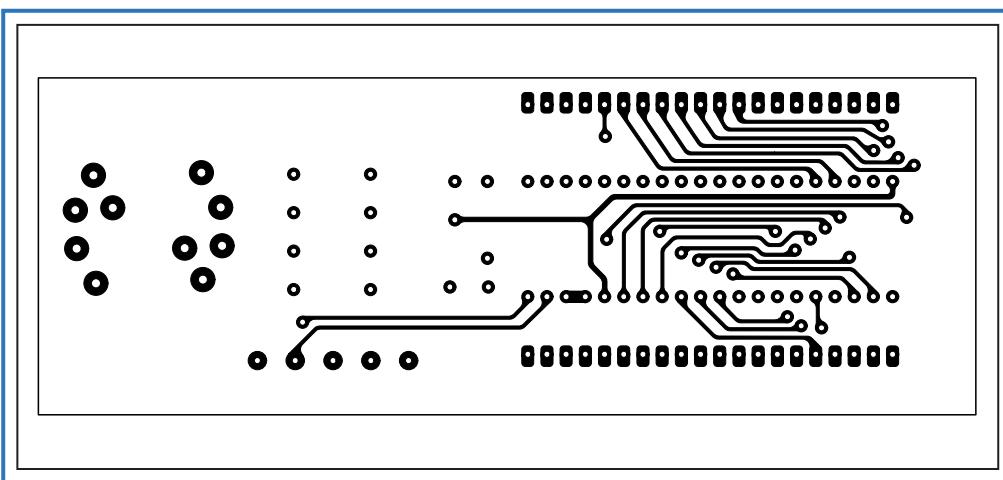


Figure 19b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de la carte afficheur, vu du côté circuit intégré.

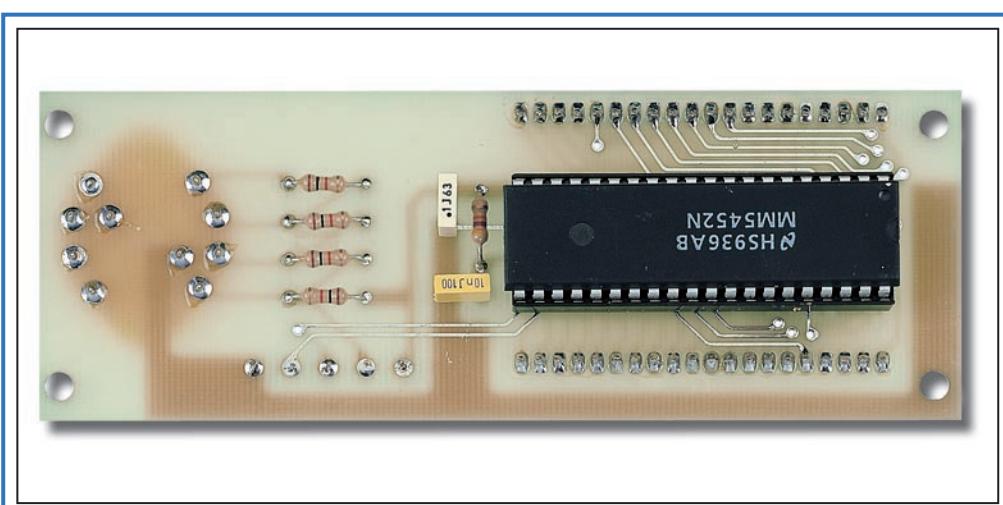


Figure 19c : Photo d'un des prototypes de la carte afficheur, vu du côté circuit intégré.

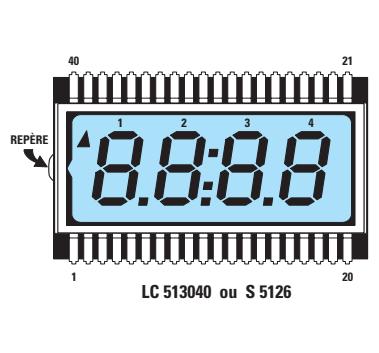


Figure 20 : Si le LCD utilisé est un LC513040 (équivalent du S5126), vous ne trouverez aucune inscription sur son envers ni nulle part ailleurs. Le repère a donc ici toute son importance.

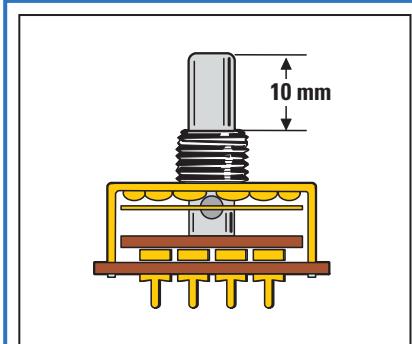


Figure 21 : Avant d'insérer les broches du commutateur rotatif S2 dans les trous du circuit imprimé (figure 18) vous devrez raccourcir son axe à 10 mm. Si les broches n'entrent pas dans les trous, vous devrez les effiler avec une petite lime.

sion du secteur. Cela ne signifie pas que vous devez faire afficher le nombre 220, car la tension du secteur EDF varie, en temps et en lieux, de 210 à 230 V.

Pour une précision maximale, nous vous conseillons de mesurer la valeur de la tension du secteur avec un testeur (multimètre) placé sur une échelle Vac de portée suffisante.

Si, par exemple, il indique une tension de 225 V, vous devez tourner le trimmer R13 jusqu'à l'affichage du nombre 225 sur le LCD.

Réglage du cos- φ (R16)

Pour ce réglage, vous devez brancher à la prise femelle de la face avant une

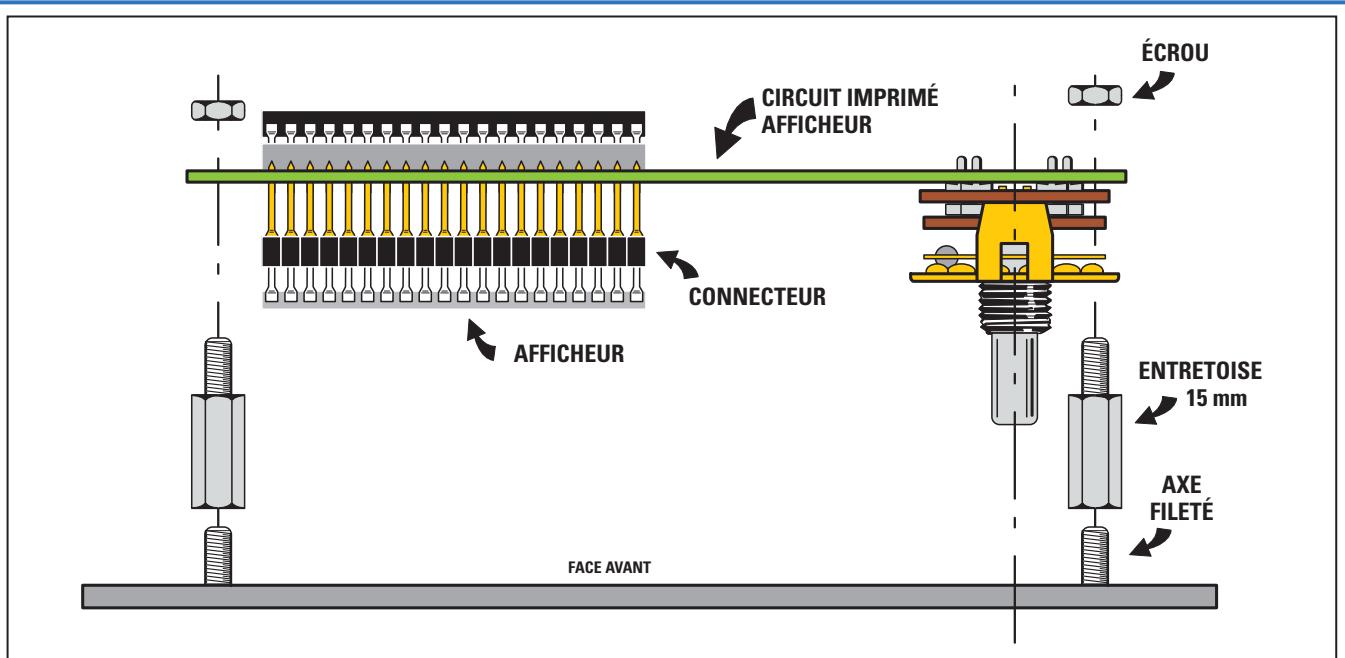


Figure 22 : D'abord, vissez les entretoises métalliques dans les axes filetés de la face avant. Ensuite, soudez le commutateur S2 sur le circuit imprimé. Puis enfilez les 2 supports tulipes dans les 2 files des broches du LCD. Après avoir vérifié que la protubérance de verre (repère) est bien orientée vers la gauche (figure 18), enfilez les 2 supports tulipes du LCD dans les trous du circuit imprimé sans les souder tout de suite.

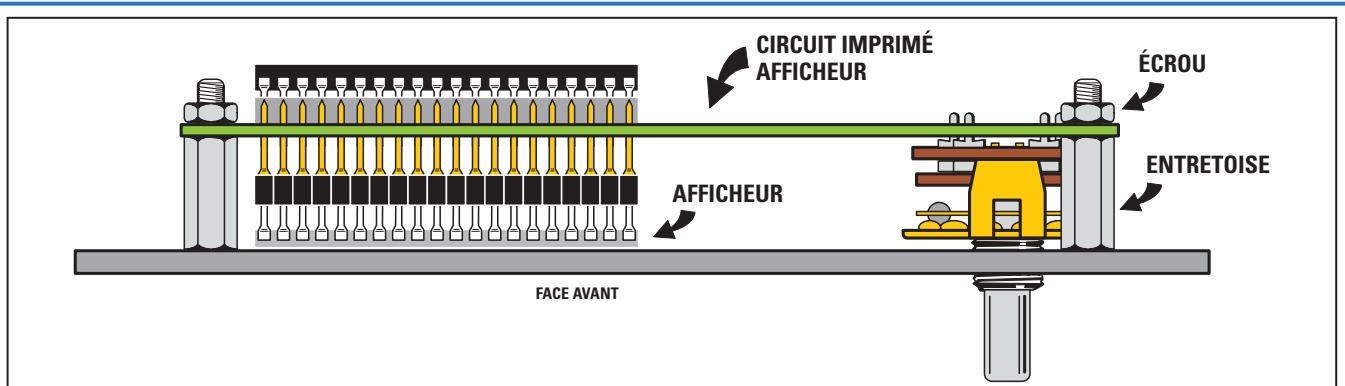


Figure 23 : Après avoir fixé le circuit imprimé sur la face avant, jouez sur l'enfoncement des 2 supports tulipes du LCD de telle manière que ce dernier vienne bien s'appuyer derrière sa fenêtre de face avant. C'est alors seulement que vous pourrez souder les broches des supports tulipes du LCD puis couper ce qui dépasse des soudures.

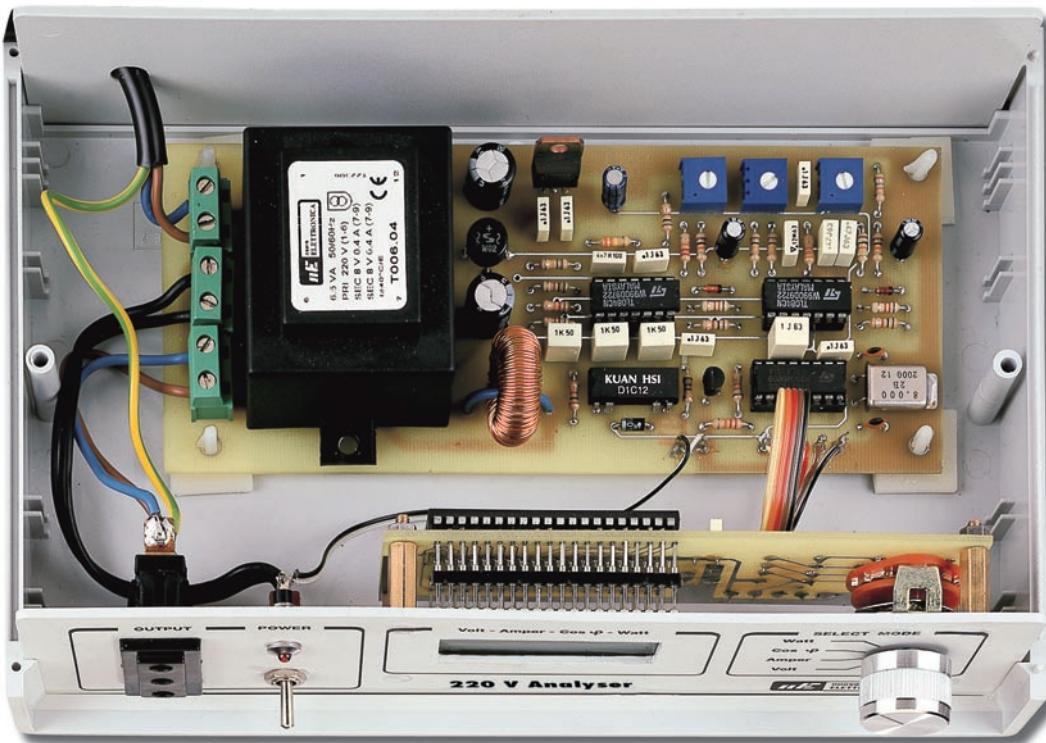
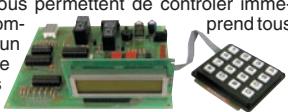


Figure 24 : Photo d'un de nos prototypes entièrement monté. On voit comment est fixée la carte de l'afficheur LCD à l'aide des entretoises métalliques que vous avez déjà placées en face avant (figures 22 et 23). Comme nous l'avons dit déjà, la carte principale est fixée, elle, à l'aide d'entretoises plastiques adhésives, sur le fond du boîtier.

... SPÉCIAL PIC... SPÉCIAL PIC... SPÉCIAL PIC...

MICROCONTROLEURS PIC : CARTE DE TEST POUR PIC

Pour apprendre de manière simple la technique de programmation des microcontrôleurs PIC. Interfaçable avec le programmeur pour PIC universel, (Réf. : FT284). Le démo board possède les options suivantes : 8 LED, 1 display LCD, 1 clavier matriciel, 1 display 7 segments, 2 relais, 1 buzzer piézo ; toutes ces options vous permettent de contrôler immédiatement votre programme. Le kit comprend les composants, un micro PIC16C84, un afficheur LCD, le clavier matriciel et une disquette contenant des programmes de démonstrations.



FT215/K (Kit complet) 468 F **FT215/M (Livré monté) . 668 F**

UNE CARTE DE TEST POUR LES PIC 16F87X

Carte de développement pour PIC 16F87X interfaçable avec le programmeur pour PIC16C84 (réf. : FT284).

FT333K
Kit complet
avec afficheur LCD
et programmes de démo... 450 F



Un compilateur sérieux est enfin disponible (en deux versions) pour la famille des microcontrôleurs 8 bits. Avec ces logiciels il est possible "d'écrire" un quelconque programme en utilisant des instructions Basic que le compilateur transformera en codes machine, ou en instructions prêtées pour être simulées par MPLAB ou en instructions transférables directement dans la mémoire du microcontrôleur. Les avantages de l'utilisation d'un

COMPILATEUR BASIC POUR PIC

compilateur Basic par rapport au langage assembleur sont évidents : l'apprentissage des commandes est immédiat ; le temps de développement est considérablement réduit ; on peut réaliser des programmes complexes avec peu de lignes d'instructions ; on peut immédiatement réaliser des fonctions que seul un expert programmeur pourrait réaliser en assembleur. (pour la liste complète des instructions basic : www.melabs.com)

PIC BASIC COMPILATEUR : Permet d'utiliser des fonctions de programmation avancées, commandes de saut (GOTO, GOSUB), de boucle (FOR... NEXT), de condition (IF... THEN...), d'écriture et de lecture d'une mémoire (POKE, PEEK) de gestion du bus I2E (I2CIN, I2COUT), de contrôle des liaisons séries (SERIN, SEROUT) et naturellement de toutes les commandes classiques du BASIC. La compilation se fait très rapidement, sans se préoccuper du langage machine.

PBC (Pic Basic Compiler) 932,00 F

PIC BASIC PRO COMPILATEUR : Ajoute de nombreuses autres fonctions à la version standard, comme la gestion des interruptions, la possibilité d'utiliser un tableau, la possibilité d'allouer une zone mémoire pour les variables, la gestion plus souple des routines et sauts conditionnels (IF... THEN... ELSE...). La compilation et la rapidité d'exécution du programme compilé sont bien meilleures que dans la version standard. Ce compilateur est adapté aux utilisateurs qui souhaitent profiter au maximum de la puissance des PIC.

PBC PRO 2 070,00 F

COMELEC

COMELEC - CD 908 - 13720 BELCODÈNE
Tél. : 04 42 70 63 90 - Fax 04 42 70 63 95
Internet : <http://www.comelec.fr>

ADRESSE - NOUVELLE ADRESSE - NOUVELLE ADRESSE - NOUVELLE ADRESSE - NOUVELLE ADRESSE - NOUVELLE ADRESSE
DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS NUOVA ELETTRONICA ET COMELEC
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 55 F. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

charge purement résistive : ampoule à filament, chauffage ou fer à repasser, peu importe, pourvu que la puissance soit inférieure à 2 kW.

Placez S2 sur la position "cos-φ" et, à l'aide du petit tournevis, tournez le curseur du trimmer R16 jusqu'à obtenir sur le LCD l'affichage du nombre 1,00.

Réglage des ampères (R3)

Laissez branchée la charge résistive, placez S2 sur la position "ampère" et, à l'aide d'un petit tournevis, tournez le curseur du trimmer R3 jusqu'à obtenir, sur le LCD, l'affichage des ampères consommés.

Bien que, connaissant la puissance en watts de la charge résistive et la tension du secteur en volts, il soit possible de calculer le courant en ampères grâce à la formule :

$$\text{ampères} = \text{watts} : \text{volts} (I = P : U)$$

Nous vous conseillons toutefois de mesurer le courant avec un testeur réglé sur une échelle Aac de portée suffisante et placé en série dans le circuit.

S'il indique un courant de 0,89 A, il suffit de tourner le trimmer R3 jusqu'à lire le nombre 0,89 sur le LCD.

Mesure de la puissance

Ensuite, si vous placez S2 sur la position "watt", vous pourrez lire la puissance consommée. Si vous branchez, à la prise frontale de l'analyseur, une lampe à filament, son cos-φ est égal à 1,00 car aucun déphasage tension/courant ne se produit.

Si l'ampoule fait 40 W et que la tension du réseau est exactement de 220 V, vous pourrez voir affichées sur le LCD les valeurs suivantes :

volts = 220
ampères = 0,18
cos-φ : 1,00
watts = 39,6

Si, en revanche, vous branchez une charge inductive, par exemple un ventilateur ou une perceuse, le LCD affichera ces valeurs :

volts = 220
ampères = 1,7
cos-φ : -0,87
watts = 325,3

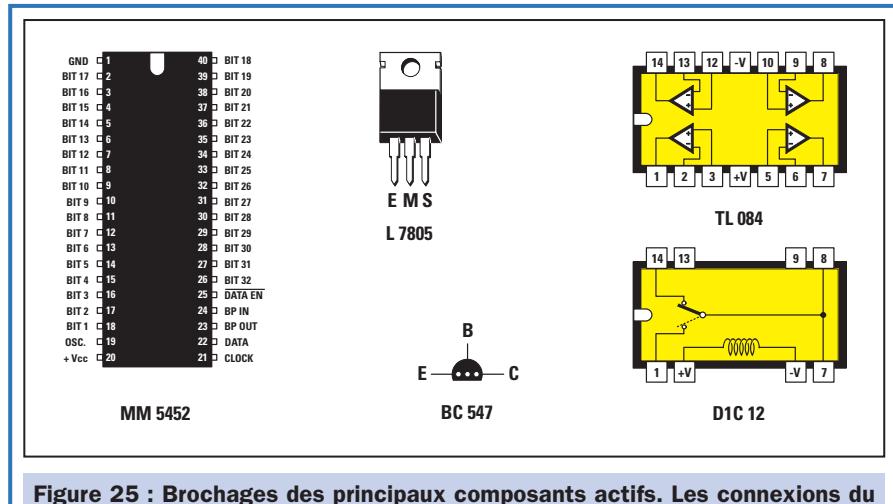


Figure 25 : Brochages des principaux composants actifs. Les connexions du transistor BC547 sont vues de dessous, alors que celles de l'ampli-op TL084 et du relais DIL D1C12 sont vues de dessus.

et vous saurez alors que la ligne est déphasée puisque son cos-φ est de 0,87 au lieu de 1,00.

Pour remettre en phase votre ligne, vous devez rechercher dans le tableau de la figure 2 la valeur de sin-φ correspondant à un cos-φ de 0,87 : c'est-à-dire 0,49.

Connaissant la valeur de sin-φ, vous pouvez calculer la valeur du courant que doit absorber le condensateur pour remettre la ligne en phase :

$$\text{courant condensateur} = \text{ampères charge} \times \text{sin-φ}$$

$$\text{ici : } 1,7 \times 0,49 = 0,833 \text{ A.}$$

Connaissant le courant que doit absorber le condensateur, vous pouvez calculer sa capacité en microfarad grâce à la formule :

$$\text{microfarads} = (\text{ampères} \times 159\,000) : (\text{volts} \times \text{Hz})$$

$$\text{ici : } (0,833 \times 159\,000) : (220 \times 50) = 12,04 \text{ microfarads.}$$

Si vous connectez aux bornes du moteur un condensateur de 12 microfarads, sur le LCD vous verrez le cos-φ passer de 0,87 à 1,00 environ.

Pour conclure

Les appareils électroménagers pourvus de moteurs électriques devraient être déjà remis en phase par le constructeur.

C'est seulement dans les petits appareils qu'on risque de ne trouver aucun

condensateur de remise en phase, leur cos-φ n'étant pas inférieur à 0,9. Cependant, en mettant en fonctionnement simultanément plusieurs charges inductives, dont le cos-φ individuel n'est pas inférieur à 0,9, par ex. un téléviseur, un frigo, une machine à laver, un ventilateur, un aspirateur, des tubes fluorescents, etc., le cos-φ total peut descendre au-dessous de 0,6, ce qui peut avoir pour effet de faire sauter le limiteur de courant situé près du compteur EDF.

Pour finir, nous devons préciser que les condensateurs de remise en phase doivent avoir une tension de travail de 380 Vac. Ne cherchez pas à utiliser des condensateurs de 250 Vcc ou même 630 Vcc car ils se mettraient en court-circuit tout de suite.

◆ N. E.

Coût de la réalisation*

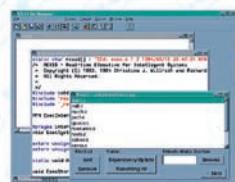
Tous les composants, visibles sur les figures 14a, 18a et 19a, nécessaires à la réalisation de cet analyseur pour le secteur 220 volts, EN.1485, y compris les circuits imprimés double face à trous métallisés sérigraphiés mais sans le boîtier : 690 F.

Le boîtier avec face avant percée et sérigraphiée : 150 F.

Les circuits imprimés seuls : 85 F.

* Les coûts sont indicatifs et n'ont pour but que de donner une échelle de valeur au lecteur. La revue ne fournit ni circuit ni composant. Voir les publicités des annonceurs.

Pour le contrôle et l'automatisation industrielle, une vaste gamme parmi les centaines de cartes professionnelles



ICC-11

Compilateur C pour 68HC11 en environnement Windows. Que le bas prix ne vous induise pas en erreur. Les prestations sont comparables à celles des compilateurs, dont les coûts sont nettement supérieurs. Si vous devez le combiner à un Remote Debugger, prenez NolCE-11. C'est le meilleur choix à faire. Par contre, si vous avez besoin de hardware fiable et économique, jetez un coup d'œil à la GPC®11 ou à la GPC®114.



GPC® x168

Contrôleur dans la version à Relay comme R168 ou bien à Transistor comme T168. Ils font partie de la Série M et comprennent un conteneur pour barre à Omega. 16 entrées optoisolées : 8 Darlington optoisolées de sortie de 3A ou bien Relay de 5A; 4 A/D et 1 D/A convertisseur de 8 bits; ligne série en RS 232, RS 422, RS 485 ou Current Loop ; horloge avec batterie au Lithium et RAM tamponnée ; E' série ; alimentateur switching incorporé ; CPU 89C x 51 avec 32K RAM et jusqu'à 64K de FLASH. Opter pour plusieurs tools/instruments de développement du logiciel.

tels que **BASCOM 8051**, **Ladder-Work**, etc. représente un choix optimal. Disponible également avec un programme de télécontrôle par l'intermédiaire de ALB ; on le gère directement à partir de la ligne série du PC. Il contient de nombreux exemples.

K51 AVR

Grâce à la carte K51-AVR, vous pouvez expérimenter les différents dispositifs gérables en I²C-BUS et découvrir les performances offertes par les **CPU de la famille 8051 et AVR**, surtout en liaison avec un compilateur **BASCOM**. De nombreux exemples et data-sheet disponibles sur notre site.

8.8.8.8.



KIT Afficheur

Cette série de modules display est née pour satisfaire les multiples demandes permettant de pouvoir gérer un display alphanumérique ou numérique, en l'utilisant que 2 lignes TTL. Elle est également disponible en imprimante ou en Kit. De très nombreux programmes d'exemples sont disponibles sur notre site.



EP 32

Programmateur Universel **Economique** pour EPROM, FLASH, EEPROM. Grâce à des adaptateurs adéquats en option, il programme aussi GAL, µP, E' en série, etc. Il comprend le logiciel, l'alimentateur extérieur et le câble pour la porte parallèle de l'ordinateur.



QTP 16 Quick Terminal Panel 16 touches

Panneau opérateur, à bas prix, avec un magasin standard DIN de 96x192 mm. Disponible avec display LCD rétroéclairé ou fluorescent dans les formats 2x20 ou 4x20 caractères; clavier à 16 touches; communication en RS 232, RS 422, RS 485, ou Current Loop; Buzzer; E' capable de contenir jusqu'à 100 messages; 4 entrées optocouplées, que l'on peut acquérir à travers la ligne série et susceptibles de représenter de façon autonome 16 messages différents.

GPC® 114

68HC11A1 avec quartz de 8MHz, 32K RAM; 2 sockets pour 32K EPROM et 32K RAM, EEPROM, ou EEPROM; E' intérieure à la CPU; RTC avec batterie au lithium; connecteur batterie au lithium extérieur; 8 lignes A/D; 10 I/O; RS 232 ou 422-485 : Connecteur d'expansion pour **Abaco® I/O BUS**; Watch-Dog; Timer; Counter; etc. Vous pouvez la monter en Piggy-Back sur votre circuit ou bien l'ajouter directement dans le même magasin de Barre DIN comme pour les ZBR xxx; ZBT xxx; ABB 05; etc.



T-EMU52

In-Circuit Emulator économique, mais très puissant pour **MC551/52**. Un émulateur pratique enfin à la portée de tout le monde pour l'un des microcontrôleurs les plus répandus. Possibilité de Single-Step; Breakpoint; Real-time, etc. On le connecte à la porte parallèle de l'ordinateur.



SEE P

Programmateur pour série EEPROM à 8 broches. Gestion interfaces I²C (24Cxx), Microwire (93Cxx), SPI (25Cxx). Il est doté d'un logiciel, d'une alimentation extérieure et d'un câble de connexion au port parallèle de l'ordinateur.



GPC® 554

Carte de la **Série 4** de 5x10 cm. Aucun système de développement extérieur n'est nécessaire et avec **FMO52** on peut programmer la FLASH avec le programme utilisateur. 80C552 de 22 MHz avec 90K 32K-RAM; sockets pour 32K EPROM et 32K EEPROM, RAM, EEPROM ou FLASH; E' en série; connecteur pour batterie au lithium extérieur; 16 lignes de I/O; 6/8 lignes de A/D de 10 bits; 1/2 lignes en série; une RS 232, Watch-dog; timer; counter; connecteur d'expansion pour **Abaco® I/O BUS**, etc. De nombreux outils de développement du logiciel avec des langages de haut niveau comme **BASCOM**, **Assembler**, **BXC-51**, **Compilateur C**, **MCS52**, **SoftICE**, **NoICE**, etc.



ER 05

Effaceur économique à rayons UV pour effacer jusqu'à 5 circuits à 32 broches.



extérieure.

Il est doté d'un temporisateur et d'une alimentation secteur

LADDER-WORK

Compilateur **LADDER** bon marché pour cartes et Micro de la famille 8051. Il crée un code machine efficace et compact pour résoudre rapidement toute problématique. Vaste documentation avec exemples. Idéal également pour ceux qui veulent commencer.



PCC A26

Faire de l'automatisation avec l'ordinateur n'a jamais été aussi simple. Interface H/S pour piloter le hardware extérieur, à haute vitesse, par la porte parallèle de l'ordinateur. Il gère aussi les ressources de l'interrupt extérieur et permet de pouvoir travailler avec des langages évolutifs de type **Visual BASIC**, **C**, **PASCAL**, etc. aussi bien en DOS qu'en Windows.

GPC® 324

Carte de la **Série 4** de 5x10 cm avec CPU de base 80C32 de 22 MHz avec 96K ou même avec **Dallas 80C320**. Aucun système de développement n'est nécessaire et avec **FMO52** on peut programmer la **FLASH** avec le programme utilisateur; 32K RAM; sockets pour 32K EPROM et 32K EEPROM, RAM, EEPROM ou FLASH; RTC; 5 lignes de I/O; timer/counter; E' en série; 1/2 lignes en série RS 232; RS 422; RS 485 ou Current Loop; **Watch-Dog**; connecteur d'expansion pour **Abaco® I/O BUS**, etc. De nombreux outils de développement du logiciel avec des langages de haut niveau comme **BASCOM**, **Assembler**, **BXC-51**, **Compilateur C**, **SoftICE**, **MCS52**, **NoICE**, etc.



MPS 051

Si vous envisagez de commencer à vous servir d'µP économiques et puissants, c'est l'article qu'il vous faut. Il vous permet de travailler avec le puissant µP 89C2051; 89C4051 de ATTEL à 20 broches qui a 4K de FLASH intérieure et qui est un code compatible avec la famille très célèbre 8051. Il sera aussi bien de l'**In-Circuit Emulator** que de **Programmateur de FLASH de l'µP**. Il comprend l'assembler Free-Ware.



GPC® 552 General Purpose Controller 80C552

Aucun système de développement extérieur avec **FMO52** on peut de programmer la **FLASH** avec le programme utilisateur. 80C552 de 22MHz ou de 30MHz n'est nécessaire. De très nombreux langages de programmation sont disponibles tels que **BASCOM**, **C**, **BASIC**, **BXC-51**, etc. Il est en mesure de piloter directement le **Display LCD** ou le clavier. Alimentateur incorporé et magasin barre à Omega. 32K RAM; 32K EPROM; socle pour 32K RAM, EPROM ou EEPROM, 44 lignes de I/O TTL; 8 lignes de A/D convertisseur de 10 bits; 2PWM; Counter and Timer; Buzzer; 2 lignes série en RS 232, RS 422, RS 485, Current Loop; Watch-Dog; etc. Il programme directement l'EPPROM de bord avec le programme de l'utilisateur.



3 ans de garantie

UEP 48

Programmateur universel 48 broches ZIF. Pour les circuits DIL de type EPROM, série E2, FLASH, EEPROM, GAL, µP etc.. Aucun adaptateur n'est nécessaire. Il est doté d'un logiciel, d'une alimentation extérieure et d'un câble de connexion au port parallèle de l'ordinateur..

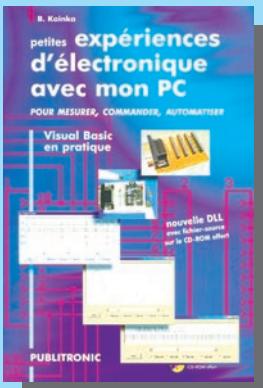


3 ans de garantie

S4

Programmateur professionnel portable, fourni avec accumulateurs incorporés, avec fonction de ROM-Emulator.

grifo®
ITALIAN TECHNOLOGY



Réf. JE086 PRIX 30,34 € (199^F)
Avec notre ordinateur, nous aimerions commander des automatismes, surveiller la maison en notre absence, mesurer et enregistrer les variations de température ou d'éclairage, etc. Pour de tels besoins, on nous propose des systèmes souvent compliqués et chers. Inutile d'ailleurs de tenter de les démonter, ils gardent leurs secrets. Si vous souhaitez comprendre pour agir, cet ouvrage est fait pour vous, avec des montages qui se câblent simplement sur un port série (COM) de l'ordinateur, et des composants faciles à trouver et bon marché. Tout l'intérêt réside dans les programmes de commande, en Visual Basic, également très simples, donnés sur le CD-ROM avec une version d'étude de VB. Parmi les sujets abordés : mesures de temps, d'éclairage, de température, de tension, convertisseur analogique-numérique à un transistor, voltmètre, traceur de mesure...



Réf. JEJA008-1
PRIX 19,82 € (130^F)
MESURE



Réf. JEJA008-2
PRIX 19,82 € (130^F)
MESURE

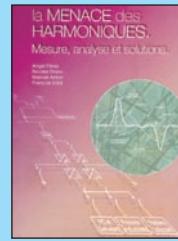
LES NOUVEAUTÉS



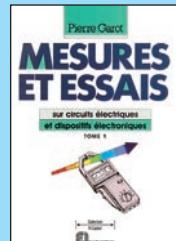
Réf. JEJA162
PRIX ... 50,16 € (329^F)
MICROCONTROLEURS



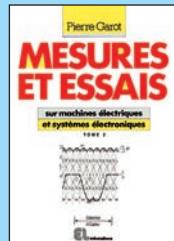
LA MESURE



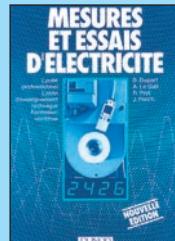
Réf. JE084
PRIX ... 25,00 € (164^F)
MESURE



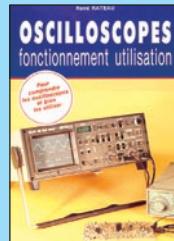
Réf. JE067-1
PRIX 21,50 € (141^F)
MESURE



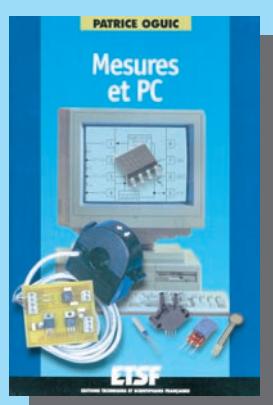
Réf. JE067-2
PRIX 22,41 € (147^F)
MESURE



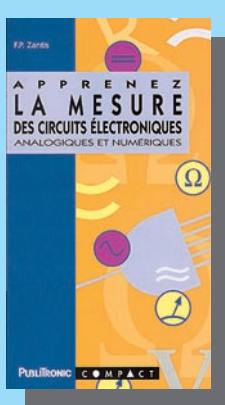
Réf. JEJA057
PRIX 14,94 € (98^F)
MESURE



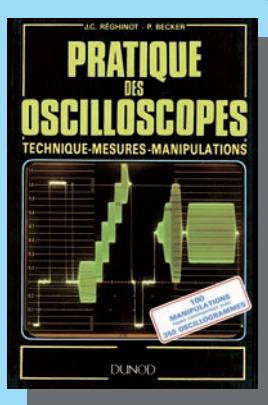
Réf. JEJ55
PRIX 29,27 € (192^F)
MESURE



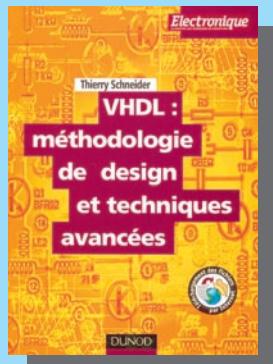
Réf. JE48 PRIX 35,06 € (230^F)
L'association de cartes électroniques à un PC permet de recueillir et de mesurer des informations électriques extérieures. Cette deuxième édition de "Mesures et PC", qui tient compte de l'évolution des interfaces PC ces cinq dernières années, rend accessible à l'amateur l'acquisition de données analogiques et numériques de manière précise, à travers plus de 20 montages : une carte d'interface et de décodage des adresses, une carte entrée/sortie 32 lignes, une alimentation symétrique simple...



Réf. JE023 PRIX 16,77 € (110^F)
Que l'on bidouille en électronique analogique ou numérique, il faut s'attendre inévitablement à devoir faire des mesures. Les plus simples, tension, courant, résistance, semblent évidentes... même si elles recèlent certains pièges dans lesquels il ne faut pas tomber. Avec ce livre, vous apprendrez les bases des techniques de mesure et saurez résoudre les problèmes qui vous attendent. Quelques montages simples vous permettront d'améliorer le matériel de mesure que vous possédez déjà.



Réf. JEJ18 PRIX 30,18 € (198^F)
Rédigé par deux spécialistes de l'instrumentation, ce livre de synthèse fait le point sur les oscilloscopes modernes : principes de fonctionnement, applications avec plus de 100 manipulations expliquées, accompagnées de 350 oscillogrammes commentés. Cet ouvrage constitue l'outil indispensable du professionnel, notamment pour la mise en mémoire et l'échantillonnage, les mesures précises de temps, la programmation, les fibres optiques... Il sera aussi le guide qui fera acquérir à l'étudiant les connaissances pratiques nécessaires à sa réussite.



Réf. JEJA161 PRIX 39,64 € (260^F)
VHDL pour VHSC (Very High Speed Integrated Circuit) Hardware Description Language, existe-t-il encore des concepteurs de composants numériques qui n'ont jamais entendu parler de ce langage de description aujourd'hui si largement employé ? Peu d'entre eux sans aucun doute. En revanche, la formation reçue par ces mêmes concepteurs a-t-elle souvent dépassé le stade de l'initiation ou de l'introduction à ce très puissant langage ? Il manquait un livre qui traite du VHDL sous un angle pratique et qui permette à l'ingénieur de dépasser le stade de l'initiation, pour basculer de manière optimale vers des applications "réellement" industrielles. Ce livre, le voici. Son rôle est multiple : dévoiler de nombreux aspects cachés et des techniques avancées du langage, en délivrer une méthodologie d'utilisation qui permet de garantir le succès de développement tout en montrant que le VHDL n'est pas l'unique clé de ce succès, le démythifier, lui ouvrir de nouveaux horizons.

Photos non contractuelles. Tarif au 01.01.2001 valable pour le mois de parution, sauf erreur ou omission. Cette publicité annule et remplace toutes les précédentes.

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE SRC / ÉLECTRONIQUE MAGAZINE
TARIF EXPÉDITIONS : 1 LIVRE 5,34€ (35^F), DE 2 À 5 LIVRES 6,86€ (45^F), DE 6 À 10 LIVRES 10,67€ (70^F), PAR QUANTITÉ, NOUS CONSULTER

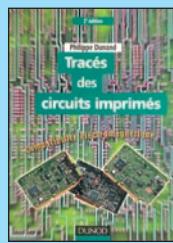
Vous pouvez également consulter notre site Livres-techniques.com sur lequel vous trouverez les dernières nouveautés.

1 - LES LIVRES

REF	DÉSIGNATION	PRIX EN €	PRIX EN F
-----	-------------	-----------	-----------

DÉBUTANTS EN ÉLECTRONIQUE

JEJA12	ABC DE L'ÉLECTRONIQUE	7,62€	50 F
JEJ82	APPRENDRE L'ÉLECT. FER À SOUDER EN MAIN	22,71€	149 F
JEJ38	CELLULES SOLAIRES NOUVELLE ÉDITION	19,51€	128 F
JEJ02	CIRCUITS IMPRIMÉS	21,04€	138 F
JEJA104	CIRCUITS IMPRIMÉS EN PRATIQUE	19,51€	128 F
JEI03	CONNAÎTRE LES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES	14,94€	98 F
JE048	ÉLECT. ET PROGRAMMATION POUR DÉBUTANTS	16,77€	110 F
JE022-1	L'ÉLECTRONIQUE ? PAS DE PANIQUE ! (T.1)	25,76€	169 F
JE022-2	L'ÉLECTRONIQUE ? PAS DE PANIQUE ! (T.2)	25,76€	169 F
JE022-3	L'ÉLECTRONIQUE ? PAS DE PANIQUE ! (T.3)	25,76€	169 F
JEJ31-1	L'ÉLECTRONIQUE PAR LE SCHÉMA (T.1)	24,09€	158 F
JEJ31-2	L'ÉLECTRONIQUE PAR LE SCHÉMA (T.2)	24,09€	158 F
JEJA039	L'ÉLECTRONIQUE ? RIEN DE PLUS SIMPLE !	22,56€	148 F
JEJ39	POUR S'INITIER À L'ÉLECTRONIQUE	22,56€	148 F



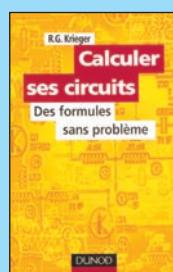
RÉF. JEJ36
PRIX 24,09 € (158 F)
APPRENDRE L'ÉLEC.

APPRENDRE ET/OU COMPRENDRE L'ÉLECTRONIQUE

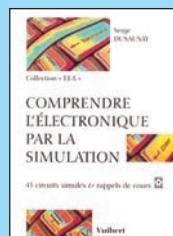
JE024	APPRENEZ LA CONCEPT° DES MONTAGES ÉLECT.	16,77€	110 F
JEJ34	APPRIVOISEZ LES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES	19,82€	130 F
JEP18	ASSERVISSEMENTS ET RÉGULATIONS CONTINUS	32,01€	210 F
JEPI1	AUTOMATIQUE DES Systèmes CONTINUS	36,59€	240 F
JEJ84	CALCUL PRATIQUE DES CIRCUITS ÉLECT.	20,58€	135 F
JEJA118	CALCULER SES CIRCUITS 2EME ÉDITION	15,09€	99 F
JEJ62	COMPOSANTS ÉLECT. : TECHNO. ET UTILISATION	30,18€	198 F
JEJ95	COMPOSANTS INTÉGRÉS	27,14€	178 F
JE070	COMPRENDRE ET UTILISER L'ÉLECT. DES HF	37,96€	249 F
JE068	COMPRENDRE LE TRAITEMENT NUMÉRIQ. SIGNAL	33,39€	219 F
JEJA127	COMPRENDRE L'ÉLECT. PAR LA SIMULATION	32,01€	210 F
JEM21	CONCEPTION DE CIRCUITS LINÉAIRES MICRO-ONDES	35,06€	230 F
JEP20	CONVERTISSEURS STATIQUES	44,21€	290 F
JE003	DE LA DIODE AU MICROPROCESSEUR	42,69€	280 F
JEL21-1	DISPOSITIFS DE L'ÉLECT. DE PUISSEANCE (T.1)	45,12€	296 F
JEL21-2	DISPOSITIFS DE L'ÉLECT. DE PUISSEANCE (T.2)	45,12€	296 F
JEJA005	ÉLECTRONIQUE DIGITALE	19,51€	128 F
JEJA140	ÉLECTROTECHNIQUE	14,48€	95 F
JEP17	ESTIMATION PRÉDCTION	27,44€	180 F
JEJ21	FORMATION PRATIQUE À L'ÉLECT. MODERNE	19,06€	125 F
JEP14	GÉNIE ÉLECTRIQUE : DU RÉSEAU AU CONVERT	42,69€	280 F
JEM12	INITIATION AUX TECHN. MODERNES DES RADARS	33,54€	220 F
JEP13	INTRODUCTION À LA COMMANDE FLUO	24,39€	160 F
JE005	INTRO À LA THÉORIE DU SIGNAL ET DE L'INFO	44,21€	290 F
JE026	L'ART DE L'AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNEL	25,76€	169 F
JEJ42	L'ÉLECTRONIQUE À LA PORTÉE DE TOUS	24,09€	158 F
JEJA040	L'ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE	24,39€	160 F
JEJA133	L'ÉLECTRONIQUE PAR L'EXPÉRIENCE	13,42€	88 F
JE013	LE COURS TECHNIQUE	11,43€	75 F
JEM17	LE FILTRAGE ET SES APPLICATIONS	43,45€	285 F
JE035	LE MANUEL DES GAL	41,92€	275 F
JEM16	LES AUTOMATISMES PROGRAMMABLES	27,44€	180 F
JEJ24	LES CMS	19,67€	129 F
JEL17	LES COMPOSANTS OPTOÉLECTRONIQUES	35,06€	230 F
JEJ45	MES PREMIERS PAS EN ÉLECTRONIQUE	18,14€	119 F
JEP19	MODÉLISATION ET COMMANDE MACHINE ASYNCRONE	51,83€	340 F
JEJ33-1	PARASITES ET PERTURBATIONS DES ÉLECT. (T.1)	24,39€	160 F
JEJ33-2	PARASITES ET PERTURBATIONS DES ÉLECT. (T.2)	24,39€	160 F
JEJ33-3	PARASITES ET PERTURBATIONS DES ÉLECT. (T.3)	24,39€	160 F
JEJ33-4	PARASITES ET PERTURBATIONS DES ÉLECT. (T.4)	24,39€	160 F
JEJA128	PERTURBATIONS HARMONIQUES	27,14€	178 F
JE041	PRATIQUE DES LASERS	41,01€	269 F
JEM10	PRATIQ. DU SIGNAL ET SON TRAITEMENT LINÉAIRE	22,56€	148 F
JEM11-1	PRINCIPES ET FONCT. DE L'ÉLEC INTÉGRÉE (T.1)	30,49€	200 F
JEM11-2	PRINCIPES ET FONCT. DE L'ÉLEC INTÉGRÉE (T.2)	30,49€	200 F
JEM11-3	PRINCIPES ET FONCT. DE L'ÉLEC INTÉGRÉE (T.3)	42,69€	280 F
JEJ63-1	PRINCIPES ET PRATIQUE DE L'ÉLECT. (T.1)	29,73€	195 F
JEJ63-2	PRINCIPES ET PRATIQUE DE L'ÉLECT. (T.2)	29,73€	195 F
JEJ44	PROGRESSEZ EN ÉLECTRONIQUE	24,24€	159 F
JEJA091	SIGNAL ANALOGIQUE ET CAPACITÉS COMMUTÉES	32,01€	210 F



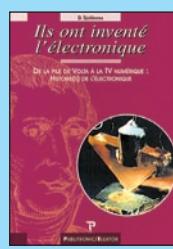
RÉF. JEJ39
PRIX 22,56 € (148 F)
DÉBUTANTS



RÉF. JEJA118
PRIX 15,09 € (99 F)
APPRENDRE L'ÉLEC.



RÉF. JEJA127
PRIX 32,01 € (210 F)
APPRENDRE L'ÉLEC.



RÉF. JEJ069
PRIX 33,39 € (219 F)
DOCUMENTATION

JEPI5	SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES	33,54€	220 F
JEJ32-1	TECHNOLOGIE DES COMPOSANTS ÉLECT. (T.1)	30,18€	198 F
JEJ32-2	TECHNOLOGIE DES COMPOSANTS ÉLECT. (T.2)	30,18€	198 F
JE025	THYRISTORS ET TRIACS	30,34€	199 F
JEJ36	TRACÉ DES CIRCUITS IMPRIMÉS 2EME ÉDITION	24,09€	158 F
JE030-1	TRAITÉ DE L'ÉLECTRONIQUE (T.1)	37,96€	249 F
JE030-2	TRAITÉ DE L'ÉLECTRONIQUE (T.2)	37,96€	249 F
JE076	TRAITÉ DE L'ÉLECT : CORRIGÉ DES EXERCICES	33,39€	219 F
JE031-1	TRAVAUX PRATIQUE DU TRAITÉ (T.1)	45,43€	298 F
JE031-2	TRAVAUX PRATIQUE DU TRAITÉ (T.2)	45,43€	298 F
JE027	UN COUP ÇA MARCHE, UN COUP ÇA MARCHE PAS !	37,96€	249 F

TECHNOLOGIE ÉLECTRONIQUE

JEO04	CEM ET ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE	33,54€	220 F
JEM13	CAPTEURS INTELLIGENTS ET MICRORÉGULATEURS	46,50€	305 F
JEM18	CIRCUITS INTÉGRÉS ET TECHN. NUMÉRIQUES	38,87€	255 F
JEJA099	CIRCUITS LOGIQUES PROGRAMMABLES	28,81€	189 F
JEM14	CIRCUITS PASSIFS	48,02€	315 F
JEW10	ÉLECTRONIQUE ANALOGIQUE À CAPACITÉS COMMUTÉES EN BOÎTIER REPROGRAMMABLE	24,00€	157 F
JEJA106	GUIDE PRATIQUE DE LA CEM	30,18€	198 F
JEJA158	IDENTIFICATION RADIOFRÉQUENCE ET CARTES À PUCE SANS CONTACT - DESCRIPTION	42,38€	278 F
JEJ78	L'ACCESS.BUS	38,11€	250 F
JEO02	L'ÉLECTRONIQUE DE COMMUTATION	24,39€	160 F
JEP16	LA COMMANDE PAR CALCULATEUR	35,06€	230 F
JEL20	LA MICROÉLECTRONIQUE HYBRIDE	50,00€	328 F
JEJA031	LE BUS CAN THÉORIE ET PRATIQUE	38,11€	250 F
JEJA031-2	LE BUS CAN APPLICATIONS	38,11€	250 F
JEJA033	LE BUS I2C PAR LA PRATIQUE	32,01€	210 F
JEJA111	LE BUS I2C PRINCIPES ET MISE EN ŒUVRE	38,11€	250 F
JEJA034	LE BUS IEE-488	32,01€	210 F
JEJA152	LE BUS USB - GUIDE DU CONCEPTEUR	34,76€	228 F
JEJA035	LE BUS VAN	22,56€	148 F
JEJA037	LE MICROPROCESSEUR ET SON ENVIRONNEMENT	23,63€	155 F
JEJA123	LES BASIC STAMP	34,76€	228 F
JEJA116	LES DSP FAMILLE ADSP218x	33,23€	218 F
JEJA113	LES DSP FAMILLE TMS320C54x	34,76€	228 F
JEJA051	LES MICROPROCESSEURS COMMENT CA MARCHE	13,42€	88 F
JEJA064	MICROPROCESSEUR POWERPC	25,15€	165 F
JEJA065	MICROPROCESSEURS	41,92€	275 F
JEJA121	MOTEURS ÉLECTRIQUES POUR LA ROBOTIQUE	30,18€	198 F
JEJA157	MOTEURS PAS À PAS ET PC	21,04€	138 F
JEP10	RÉGULATION INDUSTRIELLE	36,59€	240 F
JEJA097	THYRISTORS, TRIACS ET GTO	36,89€	242 F
JEL19	VARIATION DE VITESSE	30,03€	197 F
JEJA161	VHDL : MÉTHODOLOGIE DE DESIGN ET TECHNIQUES AVANÇÉES	39,64€	260 F

DOC. POUR ÉLECTRONICIEN

JEJ12	350 SCHÉMAS HF DE 10 KHZ À 1 GHZ	30,18€	198 F
JEJ53	AIDE-MÉMOIRE D'ÉLECTRONIQUE PRATIQUE	19,51€	128 F
JEJ83	ASTUCES ET MÉTHODES ÉLECTRONIQUES	20,58€	135 F
JE065	COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE	57,78€	379 F
JEJ96	CONVERSION, ISOLEMENT ET TRANSFORM. ÉLECT.	17,99€	118 F
JEJA151	COURS D'ÉLECTRONIQUE	30,79€	202 F
JEJA141	ÉLECTRICITÉ ÉLECTRONIQUE ÉLECTROTECHNIQUE	10,98€	72 F
JEJ54	ÉLECTRONIQUE AIDE-MÉMOIRE	35,06€	230 F
JEJA011	ÉLECTRONIQUE PRATIQUE	19,51€	128 F
JE051	ENVIRONNEMENT ET POLLUTION	25,76€	169 F
JEJA013	ÉQUIVALENCES CIRCUITS INTÉGRÉS	44,97€	295 F
JEJ56	ÉQUIVALENCES DIODES	26,68€	175 F
JEJA014	ÉQUIVALENCES THYRISTORS, TRIACS, OPTO	27,44€	180 F
JEJA054-1	ÉQUIVALENCES TRANSISTORS (T.1)	28,20€	185 F
JEJA054-2	ÉQUIVALENCES TRANSISTORS (T.2)	26,68€	175 F
JEJA115	GUIDE DE CHOIX DES COMPOSANTS	25,15€	165 F
JE014	GUIDE DES CIRCUITS INTÉGRÉS	28,81€	189 F
JE064	GUIDE DES TUBES BF	28,81€	189 F
JEJ52	GUIDE MONDIAL DES SEMI CONDUCTEURS	27,14€	178 F
JE069	ILS ONT INVENTÉ L'ÉLECTRONIQUE	33,39€	219 F
JEJ50	LEXIQUE DES LAMPES RADIO	14,94€	98 F
JE038	LOGIQUE FLUO & RÉGULATION PID	30,34€	199 F
JE010	MÉMO FORMULAIRE	12,65€	83 F
JE029	MÉMOTECH ÉLECTRONIQUE	39,94€	262 F

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE SRC / ÉLECTRONIQUE MAGAZINE
TARIF EXPÉDITIONS : 1 LIVRE 5,34€ (35 F), DE 2 À 5 LIVRES 6,86€ (45 F), DE 6 À 10 LIVRES 10,67€ (70 F), PAR QUANTITÉ, NOUS CONSULTER

Vous pouvez également consulter notre site Livres-techniques.com sur lequel vous trouverez les dernières nouveautés.

JEJA075	OPTO-ELECTRONIQUE	23,32€	153 F
JE028	RÉPERTOIRE DES BROCHAGES DES COMPOSANTS	22,87€	150 F
JE61	RÉPERTOIRE MONDIAL DES TRANSISTORS	36,59€	240 F
JEJA124	SCHÉMATIQUE RADIO DES ANNÉES 30	24,39€	160 F
JEJA125	SCHÉMATIQUE. RADIO DES ANNÉES 40	24,39€	160 F
JEJA090	SCHÉMATIQUE. RADIO DES ANNÉES 50 NOUVELLE ED.	25,15€	165 F
JEJA154	SÉLECTION RADIO TUBES	21,04€	138 F

MESURE

JE023	APPRENEZ LA MESURE DES CIRCUITS ÉLECT.	16,77€	110 F
JEJA008-1	ÉLECTRONIQUE LABORATOIRE ET MESURE (T.1)	19,82€	130 F
JEJA008-2	ÉLECTRONIQUE LABORATOIRE ET MESURE (T.2)	19,82€	130 F
JEU92	GETTING THE MOST FROM YOUR MULTIMETER	6,10€	40 F
JE084	LA MESURE DES HARMONIQUES	25,00€	164 F
JE067-1	MESURES ET ESSAIS T.1	21,50€	141 F
JE067-2	MESURES ET ESSAIS T.2	22,41€	147 F
JEJA057	MESURES ET ESSAIS D'ÉLECTRICITÉ	14,94€	98 F
JE48	MESURE ET PC	35,06€	230 F
JEU91	MORE ADVANCED USES OF THE MULTIMETER	6,10€	40 F
JE55	OSCILLOSCOPES FONCTIONNEMENT UTILISATION	29,27€	192 F
JE18	PRATIQUE DES OSCILLOSCOPES	30,18€	198 F

ALIMENTATIONS

JEJ11	300 SCHÉMAS D'ALIMENTATION	25,15€	165 F
JE40	ALIMENTATIONS À PILES ET ACCUS	19,67€	129 F
JEJ27	ALIMENTATIONS ÉLECTRONIQUES NOUVELLE ED.	45,43€	298 F

MONTAGES

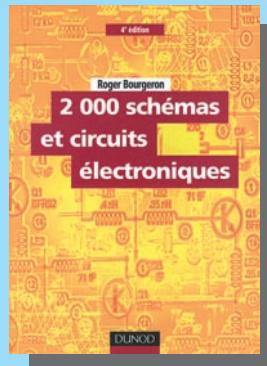
JEJA112	2000 SCHÉMAS ET CIRCUITS ÉLECTRONIQUES	45,43€	298 F
JEJ75	27 MODULES D'ÉLECTRONIQUE ASSOCIATIFS	34,30€	225 F
JE018	302 CIRCUITS	19,67€	129 F
JE019	303 CIRCUITS	25,76€	169 F
JE021	305 CIRCUITS	25,76€	169 F
JE032	306 CIRCUITS	25,76€	169 F
JE080	307 CIRCUITS	28,81€	189 F
JEJ77	75 MONTAGES À LED	14,94€	98 F
JEJ79	AMPLIFICATEURS BF À TRANSISTORS	14,48€	95 F
JEJ81	APPLICATIONS C MOS	22,11€	145 F
JE90	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR THYRISTORS ET TRIACS	25,61€	168 F
JEJA015	FAITES PARLER VOS MONTAGES	19,51€	128 F
JEJA022	JEUX DE LUMIÈRE	22,56€	148 F
JEJA044	LES JEUX DE LUMIÈRE ET SONORES POUR GUITARE	11,43€	75 F
JEJA117	MONTAGES À COMPOSANTS PROG. SUR PC	24,09€	158 F
JEJA073	MONTAGES CIRCUITS INTÉGRÉS	12,96€	85 F
JEJ37	MONTAGES DIDACTIQUES	14,94€	98 F
JEJ26	MONTAGES FLASH	14,79€	97 F
JEJA103	RÉALISATIONS PRATIQUES À AFFICHAGE LED	22,71€	149 F
JEJA089	RÉUSSIR 25 MONTAGES À CIRCUITS INTÉGRÉS	14,48€	95 F

ÉLECTRONIQUE ET INFORMATIQUE

JE94	COMPOSANTS ÉLECT. PROGRAMMABLES POUR PC	30,18€	198 F
JE055-1	DÉPANNEZ LES ORDI. (ET MAT. NUMÉRIQUE T.1)	37,96€	249 F
JE055-2	DÉPANNEZ LES ORDI. (ET MAT. NUMÉRIQUE T.2)	37,96€	249 F
JEJA119	ÉLECTRONIQUE ET PROGRAMMATION	24,09€	158 F
JE072	ESPRESSO	22,71€	149 F
JEJA021	INTERFACES PC	30,18€	198 F
EO11	J'EXPLOITE LES INTERFACES DE MON PC	25,76€	169 F
JE012	JE PILOTE L'INTERFACE PARALLÈLE DE MON PC	23,63€	155 F
JE075	JE PROGRAMME LES INTERFACES DE MON PC	33,39€	219 F
JEJ60	LOGICIELS PC POUR L'ÉLEC. NOUVELLE ÉDITION	35,06€	230 F
JEJA072	MONTAGES POUR PC	30,18€	198 F
JEJ23	MONTAGES ÉLECTRONIQUES POUR PC	34,30€	225 F
JE47	PC ET CARTE À PUCE	34,30€	225 F
JEJ59	PC ET DOMOTIQUE	30,18€	198 F
JE086	PETITES EXPÉRIENCES D'ÉLECT. AVEC MON PC	30,34€	199 F
JE083	PILOTAGE PAR ORDINATEUR DE MODÈLE RÉDUIT	34,91€	229 F
FERROVIAIRE EDITS PRO	FERROVIAIRE EDITS PRO	48,63€	319 F
JE063	TRAITEMENT NUMÉRIQUE DU SIGNAL	37,96€	249 F

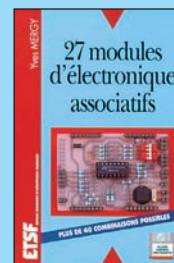
MICROCONTROLEURS

JEJA160	APPLICATIONS INDUSTRIELLES DES PIC	37,58€	248 F
JEJA162	APPRENDRE LA PROGRAMMATION DES PIC	50,16€	329 F
JEJA019	INITIATION AU MICROCONTROLEUR 68HC11	34,30€	225 F
JE059	JE PROGRAMME LES MICROCONTROLEURS 8051	46,19€	303 F
JE033	LE MANUEL DES MICROCONTROLEURS	34,91€	229 F
JE044	LE MANUEL DU MICROCONTROLEUR ST62	37,96€	249 F



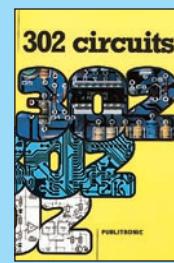
Réf. JEJA112 PRIX 45,43 € (298 F)

Enrichie de près de 500 schémas qui reflètent l'évolution de l'électronique, cette nouvelle édition de "1500 schémas et circuits électroniques" regroupe la quasi-totalité des fonctions principales rencontrées en électronique. Réalisés par l'auteur ou par les firmes citées, les montages proposés couvrent de nombreux domaines : audio, vidéo, générateurs de signaux, de courant et de tension, alimentations, mesures, filtrage, alarmes, détection... Cet ouvrage deviendra rapidement un outil de travail efficace qui permettra aux ingénieurs concepteurs et aux techniciens de trouver facilement les fonctions électroniques principales et de découvrir de nombreux circuits intégrés récents ; il sera également utile aux étudiants en électronique et aux amateurs éclairés.



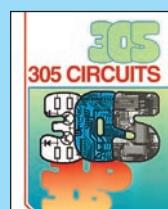
Réf. JEJ75 PRIX 34,30 € (225 F)

MONTAGES



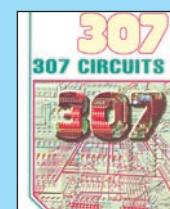
Réf. JE018 PRIX 19,67 € (129 F)

MONTAGES



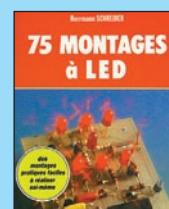
Réf. JE021 PRIX 25,76 € (169 F)

MONTAGES



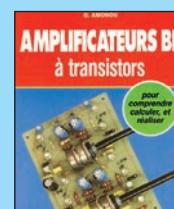
Réf. JE080 PRIX 28,81 € (189 F)

MONTAGES



Réf. JEJ77 PRIX 14,94 € (98 F)

MONTAGES



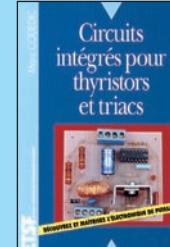
Réf. JEJ79 PRIX 14,48 € (95 F)

MONTAGES



Réf. JEJ81 PRIX 22,11 € (145 F)

MONTAGES



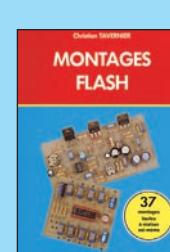
Réf. JEJ90 PRIX 25,61 € (168 F)

MONTAGES



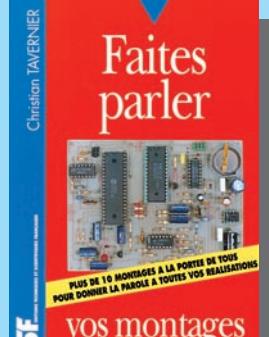
Réf. JEJA117 PRIX 24,09 € (158 F)

MONTAGES



Réf. JEJ26 PRIX 14,79 € (97 F)

MONTAGES



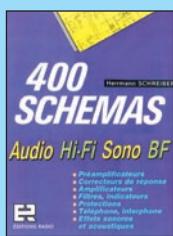
Réf. JEJA015 PRIX 19,51 € (128 F)

Réservez-la il y a encore quelques années aux seuls grands fabricants, la synthèse vocale est aujourd'hui à la portée de tous grâce à des circuits intégrés performants, peu coûteux et aisément disponibles. Cet ouvrage vous propose de découvrir ces circuits passionnantes au travers des réalisations les plus diverses. Et comme les applications de la synthèse vocale sont innombrables, deux approches différentes vous sont proposées. Vous découvrirez ainsi des réalisations "clés en mains" avec, par exemple, une attente téléphonique musicale, des modules autonomes à intégrer aux montages ou appareils de votre choix afin de les doter de la parole.

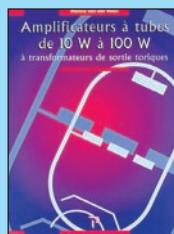
UTILISEZ LE BON DE COMMANDE SRC / ÉLECTRONIQUE MAGAZINE
TARIF EXPÉDITIONS : 1 LIVRE 5,34€ (35F), DE 2 À 5 LIVRES 6,86€ (45F), DE 6 À 10 LIVRES 10,67€ (70F), PAR QUANTITÉ, NOUS CONSULTER

Vous pouvez également consulter notre site Livres-techniques.com sur lequel vous trouverez les dernières nouveautés.

AUDIO MUSIQUE ET SON



Réf. JEJ76
Prix ... 30,18 € (198F)
AUDIO, MUSIQUE, SON



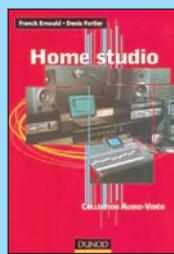
Réf. JE074
Prix ... 45,58 € (299F)
AUDIO, MUSIQUE, SON

Réf. JE085 PRIX 37,96 € (249F)
Les amateurs éclairés qui s'attaquent aujourd'hui aux réparations et aux modifications de ces matériaux trouveront dans ce livre, sous leur aspect pratique, des trucs et astuces issus de la longue expérience de l'auteur, autant d'informations précieuses pour la remise en état, la restauration et l'amélioration des amplificateurs à tubes.

Il explique les particularités des mesures sur ces appareils et rappelle aux endroits essentiels les bases théoriques nécessaires à la compréhension des interventions proposées, ou à des améliorations imaginées par le lecteur.



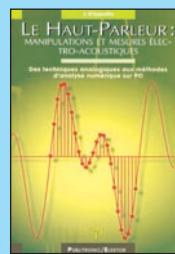
Réf. JE039
Prix ... 34,91 € (229F)
AUDIO, MUSIQUE, SON



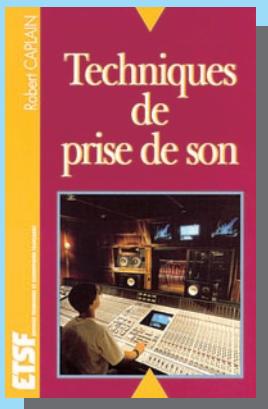
Réf. JEJA155
Prix ... 27,14 € (178F)
AUDIO, MUSIQUE, SON



Réf. JEJA029
Prix ... 53,36 € (350F)
AUDIO, MUSIQUE, SON



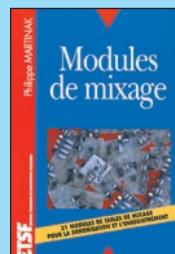
Réf. JE077
Prix ... 37,96 € (249F)
AUDIO, MUSIQUE, SON



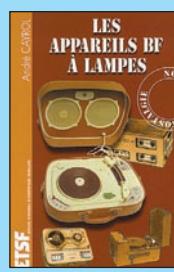
Réf. JEJA093 PRIX 25,76 € (169F)
Cet ouvrage s'adresse aussi bien à l'amateur qu'au technicien. L'auteur vous fait profiter de ses nombreuses expériences en situation, et apporte des réponses claires aux problèmes qui se posent, face à la diversité des sources sonores (musique classique, jazz, pop, variétés, théâtre, cabaret, etc.) et dans des espaces acoustiques différents. Il vous guide dans le choix du matériel approprié et vous donne de nombreux conseils pratiques. Enfin, cet ouvrage technique a le mérite de ne jamais oublier l'aspect esthétique de la création sonore.



Réf. JEJ70
Prix ... 25,92 € (170F)
AUDIO, MUSIQUE, SON



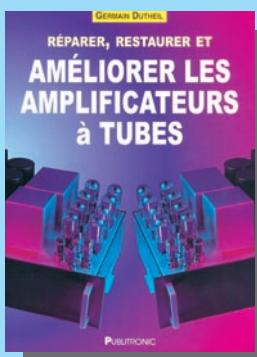
Réf. JEJA069
Prix ... 25,00 € (164F)
AUDIO, MUSIQUE, SON



Réf. JEJA109
Prix ... 25,15 € (165F)
AUDIO, MUSIQUE, SON



Réf. JEJ65
Prix ... 42,69 € (280F)
AUDIO, MUSIQUE, SON



JE122	LE MICRO-CONTROLEUR 68HC11	15,09€	99 F
JEJA048	LES MICRO-CONTROLEURS 4 ET 8 BITS	27,14€	178 F
JEJA049	LES MICRO-CONTROLEURS PIC DESCRIPTION	27,14€	178 F
JEJA050	LES MICRO-CONTROLEURS PIC APPLICATIONS	28,36€	186 F
JEJA108	LES MICRO-CONTROLEURS ST7	37,81€	248 F
JEJA129	LES MICRO-CONTROLEURS SX SCENIX	31,71€	208 F
JEJA058	MICRO-CONTROLEUR 68HC11 APPLICATIONS	34,30€	225 F
JEJA059	MICRO-CONTROLEUR 68HC11 DESCRIPTION	27,14€	178 F
JEJA060-1	MICRO-CONTROLEURS 6805 ET 68HC05 (T.1)	23,32€	153 F
JEJA060-2	MICRO-CONTROLEURS 6805 ET 68HC05 (T.2)	23,32€	153 F
JEJA061	MICRO-CONTROLEURS 8051 ET 8052	24,09€	158 F
JEJA062	MICRO-CONTROLEURS 80C535, 80C537, 80C552	24,09€	158 F
JEJA063	MICRO-CONTROLEURS ST623X	30,18€	198 F
JE047	MICRO-CONTROLEUR PIC À STRUCTURE RISC	16,77€	110 F
JEA25	MICRO-CONTROLEURS PIC, LE COURS	13,72€	90 F
JEJA066	MISE EN ŒUVRE DU 8052 AH BASIC	28,97€	190 F
JEJ41	MONTAGES À COMPOSANTS PROGRAMMABLES	19,67€	129 F
JEJA081	PRATIQUE DU MICRO-CONTROLEUR ST622X	30,18€	198 F
JEJA081	S'INITIER À LA PROGRAMMATION DES PIC	30,18€	198 F
AUDIO, MUSIQUE, SON			
JEJ76	400 SCHÉMAS AUDIO, HIFI, SONO BF	30,18€	198 F
JE074	AMPLIFICATEURS À TUBES DE 10 W À 100 W	45,58€	299 F
JE053	AMPLIFICATEURS À TUBES POUR GUITARE HI-FI	34,91€	229 F
JE039	AMPLIFICATEURS HIFI HAUT DE GAMME	34,91€	229 F
JEJ58	CONSTRUIRE SES ENCEINTES ACOUSTIQUES	20,58€	135 F
JEJ99	DÉPANNAGE DES RADIORÉCEPTEURS	25,46€	167 F
JE037	ENCEINTES ACOUSTIQUES & HAUT-PARLEURS	37,96€	249 F
JEJA016	GUIDE PRATIQUE DE LA DIFFUSION SONORE	14,94€	98 F
JEJA017	GUIDE PRAT. DE LA PRISE DE SON D'INSTRUMENTS	14,94€	98 F
JEJA107	GUIDE PRATIQUE DU MIXAGE	14,94€	98 F
JEJA155	HOME STUDIO	27,14€	178 F
JEJ51	INITIATION AUX AMPLIS À TUBES NOUVELLE ED.	28,66€	188 F
JEJA029	L'AUDIONUMÉRIQUE	53,36€	350 F
JEJ15	LA RESTAURATION DES RÉCEPTEURS À LAMPES	22,56€	148 F
JEJA023	LA CONSTRUCTION D'APPAREILS AUDIO	21,04€	138 F
JE077	LE HAUT-PARLEUR	37,96€	249 F
JEJ67-1	LE LIVRE DES TECHNIQUES DU SON (T.1)	53,36€	350 F
JEJ67-2	LE LIVRE DES TECHNIQUES DU SON (T.2)	53,36€	350 F
JEJ67-3	LE LIVRE DES TECHNIQUES DU SON (T.3)	59,46€	390 F
JEJ72	LES AMPLIFICATEURS À TUBES	22,71€	149 F
JEJA109	LES APPAREILS BF À LAMPES	25,15€	165 F
JEJ66	LES HAUT-PARLEURS 2ÈME ED.	37,81€	248 F
JEJA045	LES LECTEURS OPTIQUES LASER	28,20€	185 F
JEJ70	LES MAGNÉTOPHONES	25,92€	170 F
JEJA069	MODULES DE MIXAGE	25,00€	164 F
JE085	RÉPARER, RESTAURER ET AMÉLIORER LES AMPLIFICATEURS À TUBES NOUVEAU	37,96€	249 F
JE062	SONO ET STUDIO	34,91€	229 F
JEJA114	SONO ET PRISE DE SON 3ÈME EDITION	38,11€	250 F
JEJA093	TECHNIQUES DE PRISE DE SON	25,76€	169 F
JEJ65	TECHNIQUES DES HAUT-PARLEURS ET ENCEINTES	42,69€	280 F
VIDÉO, TÉLÉVISION			
JEJ73	100 PANNE TV NOUVELLE ÉDITION	28,66€	188 F
JEJ25	75 PANNE VIDEO ET TV	19,21€	126 F
JEJ86	CAMESCOPE POUR TOUS	16,01€	105 F
JEJ91-1	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.1)	17,53€	115 F
JEJ91-2	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.2)	17,53€	115 F
JEJ91-3	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.3)	17,53€	115 F
JEJ91-4	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.4)	17,53€	115 F
JEJ91-5	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.5)	17,53€	115 F
JEJ91-6	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.6)	17,53€	115 F
JEJ91-7	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.7)	17,53€	115 F
JEJ91-8	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.8)	17,53€	115 F
JEJ91-9	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.9)	17,53€	115 F
JEJ91-10	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.10)	17,53€	115 F
JEJ98-1	COURS DE TÉLÉVISION (T.1) 2ÈME ED.	30,18€	198 F
JEJ98-2	COURS DE TÉLÉVISION (T.2) 2ÈME ED.	30,18€	198 F
JEJA018	GUIDE RADIO-TÉLÉ	18,29€	120 F
JEJA156	HOME CINEMA NOUVEAU	22,56€	148 F
JEJ69	JARGANOSCOPE-DICO DES TECH. AUDIOVISUELLES	38,11€	250 F
JEJA025-1	LA TÉLÉVISION EN COULEUR (T.1)	35,06€	230 F
JEJA025-2	LA TÉLÉVISION EN COULEUR (T.2)	35,06€	230 F

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE SRC / ÉLECTRONIQUE MAGAZINE
TARIF EXPÉDITIONS : 1 LIVRE 5,34€ (35F), DE 2 À 5 LIVRES 6,86€ (45F), DE 6 À 10 LIVRES 10,67€ (70F), PAR QUANTITÉ, NOUS CONSULTER

Vous pouvez également consulter notre site Livres-techniques.com sur lequel vous trouverez les dernières nouveautés.

JEJA025-3	LA TÉLÉVISION EN COULEUR (T.3)	30,18€	198 F
JEJA025-4	LA TÉLÉVISION EN COULEUR (T.4)	25,76€	169 F
JEJA153	LA TÉLÉVISION HAUTE DÉFINITION NOUVEAU	33,54€	220 F
JEJA026	LA TÉLÉVISION NUMÉRIQUE	30,18€	198 F
JEJA028	LA VIDÉO GRAND PUBLIC	26,68€	175 F
JEJA036	LE DÉPANNAGE TV RIEN DE PLUS SIMPLE !	19,51€	128 F
JEJA042-1	LES CAMESCOPES (T.1)	32,78€	215 F
JEJA042-2	LES CAMESCOPES (T.2)	51,07€	335 F
JEJA105	LES TÉLÉVISEURS HAUT DE GAMME	38,11€	250 F
JEJA046	MAGNETOSCOPES VHS PAL ET SECAM 3EME ED.	42,38€	278 F
JEJA120	PANNES MAGNETOSCOPES	37,81€	248 F
JEJA076	PANNES TV	22,71€	149 F
JEJA080	PRATIQUE DES CAMESCOPES	25,61€	168 F
JEJ20	RADIO ET TÉLÉVISION MAIS C'EST TRÈS SIMPLE	23,48€	154 F
JEJA085	RÉCEPTION TV PAR SATELLITES 3EME EDITION	22,56€	148 F
JEJA088	RÉSOLUTION DES TUBES IMAGE	22,87€	150 F
JEJA126-1	TECH. AUDIOVISUELLES ET MULTIMÉDIA (T.1)	27,14€	178 F
JEJA126-2	TECH. AUDIOVISUELLES ET MULTIMÉDIA (T.2)	27,14€	178 F
JEJA027	TÉLÉVISION PAR SATELLITE	27,14€	178 F
JEJA098	VOTRE CHAÎNE VIDÉO	27,14€	178 F

MAISON ET LOISIRS

JE049	ALARME ? PAS DE PANIQUE !	14,48€	95 F
JEJA110	ALARMS ET SÉCURITÉ	25,15€	165 F
JE082	BON CHOISIR ET INSTAL. UNE ALARME	22,71€	149 F
JE050	CONCEVOIR ET RÉALISER UN ÉCLAIRAGE HALOGÈNE	16,77€	110 F
JE97	COURS DE PHOTOGRAPHIE	26,68€	175 F
JEJA001	DÉTECTEURS ET MONTAGES POUR LA PÊCHE	22,11€	145 F
JE49	ÉLECTRICITÉ DOMESTIQUE	19,51€	128 F
JEJA004	ÉLECTRONIQUE AUTO ET MOTO	19,82€	130 F
JEJA006	ÉLECTRONIQUE ET MODÉLISME FERROVIAIRE	21,19€	139 F
JEJA007	ÉLECTRONIQUE JEUX ET GADGETS	19,82€	130 F
JEJA009	ÉLECTRONIQUE MAISON ET CONFORT	19,82€	130 F
JEJA010	ÉLECTRONIQUE POUR CAMPING CARAVANING	21,95€	144 F
JEJA012	ÉLECTRONIQUE PROTECTION ET ALARMES	19,82€	130 F
JEJA067	MODÉLISME FERROVIAIRE	20,58€	135 F
JEJA074	MONTAGES DOMOTIQUES	22,71€	149 F
JEJA122	PETITS ROBOTS MOBILES	19,51€	128 F
JE071	RECYCLAGE DES EAUX DE PLUIE	22,71€	149 F
JEJA094	TÉLÉCOMMANDES	22,71€	149 F

TÉLÉPHONIE CLASSIQUE ET MOBILE

JEJ71	LE TÉLÉPHONE	44,21€	290 F
JEJ22	MONTAGES AUTOUR D'UN MINITEL	21,34€	140 F
JEJ43	MONTAGES SIMPLES POUR TÉLÉPHONE	20,43€	134 F
JEJA134	TÉLÉPHONES PORTABLES ET PC	30,18€	198 F

MÉTÉO

JEJ16	CONSTRUIRE SES CAPTEURS MÉTÉO	17,99€	118 F
-------	-------------------------------	--------	-------

UNIVERSITAIRES ET INGÉNIEURS

JEJA147	AMPLIFICATEURS ET OSCILLATEURS MICRO-ONDES	30,79€	202 F
JEJA148	COMPRENDRE ET APPLIQUER L'ÉLECTROCINÉTIQUE	14,48€	95 F
JEJA146	DÉTECTION ÉLECTROMAGNÉTIQUE	51,07€	335 F
JEJA149	ÉLECTRICITÉ ÉLECTRONIQUE	22,56€	148 F
JEJA142	EXERCICES D'ÉLECTRONIQUE	24,70€	162 F
JEM22	INTRO. AU CALCUL DES ÉLÉMENTS DES CIRCUITS PASSIFS EN HYPERFRÉQUENCE	35,06€	230 F
JEJA135	LA FIBRE OPTIQUE	39,03€	256 F
JEJA137	LES FILTRES ÉLECTRONIQUES DE FRÉQUENCE	30,79€	202 F
JEJA144	LES FILTRES NUMÉRIQUES	47,11€	309 F
JEJA139	LES TÉLÉCOMMUNICATIONS PAR FIBRE OPTIQUE	60,22€	395 F
JEJA150	MACHINES ÉLECTRIQUES/ÉLECT. DE PUISSEANCE	22,87€	150 F
JEJA138	MATHÉMATIQUES POUR L'ÉLECTRONIQUE	24,39€	160 F
JEJA143	PHYSIQUE DES SEMICONDUCTEURS ET COMP.	48,02€	315 F
JEJA136	RADIOFRÉQUENCES ET TÉLÉCOM. ANALOGIQUES	22,71€	149 F
JEJA145	TECHNIQUE DU RADAR CLASSIQUE	56,25€	369 F

INTERNET ET RÉSEAUX

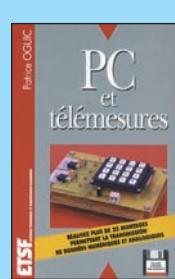
JE066	CRÉER MON SITE INTERNET SANS SOUFFRIR	9,15€	60 F
JEQ04	LA MÉTHODE LA PLUS RAPIDE POUR PROG EN HTML	19,67€	129 F
JEL18	LA RECHERCHE SUR L'INTERNET ET L'INTRANET	37,05€	243 F

INFORMATIQUE

JEO36	AUTOMATES PROGRAMMABLES EN BASIC	37,96€	249 F
JE042	AUTOMATES PROGRAMMABLES EN MATCHBOX	41,01€	269 F
JEJA102	BASIC POUR MICROCONTROLEURS ET PC	34,30€	225 F



Réf. JEJA020
Prix ... 30,18 € (198 F)
INFORMATIQUE



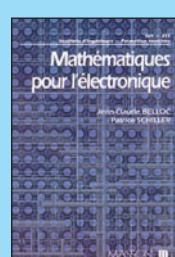
Réf. JEJA078
Prix ... 34,30 € (225 F)
INFORMATIQUE



Réf. JE082
Prix ... 22,71 € (149 F)
MAISON ET LOISIRS



Réf. JEJA130
Prix ... 37,81 € (248 F)
ÉMISSION-RÉCEPTION



Réf. JEJA138
Prix ... 24,39 € (160 F)
UNIVERSITAIRES

CARTES À PUCE NOUVELLE ÉDITION 34,30€ 225 F

CARTES MAGNÉTIQUES ET PC 30,18€ 198 F

COMPILATEUR CROISÉ PASCAL 68,60€ 450 F

GUIDE DES PROCESSEURS PENTIUM 30,18€ 198 F

HISTOIRE DE L'INFORMATIQUE 30,49€ 200 F

INSTRUMENTATION VIRTUELLE POUR PC 30,18€ 198 F

INTRODUCTION À L'ANALYSE STRUCTURÉE 25,92€ 170 F

LA LIAISON SÉRIE RS232 35,06€ 230 F

LA PRATIQUE DU MICROPROCESSEUR 24,39€ 160 F

LE BUS SCSI 37,96€ 249 F

LE GRAND LIVRE DE MSN 25,15€ 165 F

LE MANUEL DU BUS I2C 39,48€ 259 F

LOGICIEL DE SIMULATION ANALOG. PSPICE 5.30 45,43€ 298 F

MAINTENANCE ET DÉPANNAGE PC ET MAC 32,78€ 215 F

MAINTENANCE ET DÉPANNAGE PC WINDOWS 95 35,06€ 230 F

PC ET ROBOTIQUE 35,06€ 230 F

PC ET TÉLÉMESURES 34,30€ 225 F

RACCOURCIS CLAVIERS OFFICE 2000 9,15€ 60 F

TOUTE LA PUISSEANCE DE C++ 34,91€ 229 F

TOUTE LA PUISSEANCE JAVA 34,91€ 229 F

ÉLECTRICITÉ

ÉLECTRICITÉ PRATIQUE 17,99€ 118 F

LES APPAREILS ÉLECTRIQUES DOMESTIQUES 22,71€ 149 F

LES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES 50,00€ 328 F

SCHÉMA D'ÉLECTRICITÉ 11,28€ 74 F

MODÉLISME

ÉLECTRONIQUE POUR MODÉL. RADIOCOMMANDÉ 22,71€ 149 F

CB

MANUEL PRATIQUE DE LA CB 14,94€ 98 F

PRATIQUE DE LA CB 14,94€ 98 F

ANTENNES

LES ANTENNES 64,03€ 420 F

ÉMISSION - RÉCEPTION

400 NOUVEAUX SCHÉMAS RADIOFRÉQUENCES 37,81€ 248 F

ÉLECTRONIQUE APPLIQUÉE AUX HF 51,53€ 338 F

2 - LES CD-ROM

DATA BOOK : CYPRESS 18,29€ 120 F

DATA BOOK : INTEGRATED DEVICE TECHNOLOGY 18,29€ 120 F

DATA BOOK : ITT 18,29€ 120 F

DATA BOOK : LIVEARVIEW 18,29€ 120 F

DATA BOOK : MAXIM 18,29€ 120 F

DATA BOOK : MICROCHIP 18,29€ 120 F

DATA BOOK : SGS-THOMSON 18,29€ 120 F

DATA BOOK : SONY 18,29€ 120 F

DATA BOOK : TEMIC 18,29€ 120 F

DATATHÈQUE CIRCUITS INTÉGRÉS 34,91€ 229 F

E-ROUTER NOUVELLE ÉDITION 32,47€ 213 F

ÉLECTRONIQUE 17,53€ 115 F

ELEKTOR 96 40,70€ 267 F

ELEKTOR 97 40,70€ 267 F

ELEKTOR 99 26,98€ 177 F

ELEKTOR 2000 26,98€ 177 F

ESPRESSO + LIVRE 22,71€ 149 F

FREWARE & SHAREWARE 2000 26,98€ 177 F

FREWARE & SHAREWARE 2001 26,98€ 177 F

HRPT7 HRPT-7 DEMO 12,20€ 80 F

L'EUROPE VUE DE L'ESPACE 37,96€ 249 F

LA FRANCE VUE DE L'ESPACE 37,96€ 249 F

LES ÉTATS-UNIS VUS DE L'ESPACE 37,96€ 249 F

PLUS DE 300 CIRCUITS VOLUME 1 18,14€ 119 F

PLUS DE 300 CIRCUITS VOLUME 2 18,14€ 119 F

PLUS DE 300 CIRCUITS VOLUME 3 18,14€ 119 F

SOFTWARE 96/97 18,75€ 123 F

SOFTWARE 97/98 34,91€ 229 F

SWITCH 44,06€ 289 F

THE ELEKTOR DATASHEET COLLECTION 22,71€ 149 F

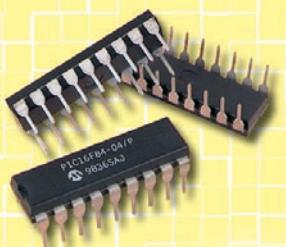
THE ELEKTOR DATASHEET COLLECTION 17,84€ 117 F

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE SRC / ÉLECTRONIQUE MAGAZINE
TARIF EXPÉDITIONS : 1 LIVRE 5,34€ (35 F), DE 2 À 5 LIVRES 6,86€ (45 F), DE 6 À 10 LIVRES 10,67€ (70 F), PAR QUANTITÉ, NOUS CONSULTER

Vous pouvez également consulter notre site Livres-techniques.com sur lequel vous trouverez les dernières nouveautés.

ABONNEZ VOUS à ELECTRONIQUE

ET LOISIRS
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS



profitez de vos privilèges !

5% de remise sur tout le catalogue d'ouvrages techniques et de CD-ROM.

OUI, Je m'abonne à

ELECTRONIQUE
ET LOISIRS
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

A PARTIR DU N°

Ci-joint mon règlement de _____ F correspondant à l'abonnement de mon choix.

Adresser mon abonnement à : Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

Code postal _____ Ville _____

Je joins mon règlement à l'ordre de JMJ

chèque bancaire chèque postal
 mandat

Je désire payer avec une carte bancaire
Mastercard – Eurocard – Visa



Date d'expiration :

Date, le _____

Signature obligatoire ▶

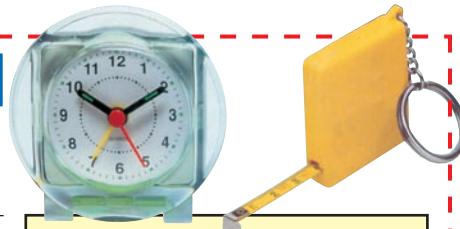
Avec votre carte bancaire, vous pouvez vous abonner par téléphone.

TARIFS CEE/EUROPE

12 numéros (1 an) **46,65 €**
306 FF

- L'assurance de ne manquer aucun numéro.
- L'avantage d'avoir ELECTRONIQUE magazine directement dans votre boîte aux lettres près d'une semaine avant sa sortie en kiosques.
- Recevoir un CADEAU* !

* pour un abonnement de deux ans uniquement. (délai de livraison : 4 semaines)



1 CADEAU
au choix parmi les 5

POUR UN ABONNEMENT DE 2 ANS

Gratuit :

- Un réveil à quartz
- Un outil 10 en 1
- Un porte-clés mètre

Avec 24 FF uniquement en timbres :

- Un multimètre
- Un fer à souder



Photos non contractuelles

Adresse e-mail : _____

TARIFS FRANCE

6 numéros (6 mois)
au lieu de 26,53 € (174 FF) en kiosque,
soit 5,80 € (38 FF) d'économie

20,73 €
136 FF

12 numéros (1 an)
au lieu de 53,05 € (348 FF) en kiosque,
soit 14,02 € (92 FF) d'économie

39,03 €
256 FF

24 numéros (2 ans)
au lieu de 106,10 € (696 FF) en kiosque,
soit 30,49 € (200 FF) d'économie

75,61 €
496 FF

Pour un abonnement de 2 ans,
cochez la case du cadeau désiré.

DOM-TOM/ETRANGER : NOUS CONSULTER

Bulletin à retourner à : JMJ – Abo. ELECTRONIQUE
B.P. 29 – F35890 LAillé – Tél. 02.99.42.52.73 – FAX 02.99.42.52.88

délai de livraison : 4 semaines
dans la limite des stocks disponibles

SPÉCIAL AUDIO

UN AMPLIFICATEUR STEREO HI-FI "CLASSE A" A MOSFET

Les amateurs d'audio les plus exigeants, même s'ils savent qu'un étage amplificateur classe A-B débite plus de puissance qu'un ampli classe A, préfèrent la configuration de ce dernier en raison de sa faible distorsion. Pour satisfaire ces amateurs, nous vous proposons ce kit d'amplificateur stéréo classe A équipé de deux transistors MOSFET de puissance par canal.



Tension max. de travail 35 V
Impédance de charge 4 ou 8 Ω
Bande passante 8 Hz à 60 kHz
Pmax sous 8 ohms 12 + 12 W RMS
Courant max. absorbé 1,4 A
Distorsion harmonique 0,03 %
V.in maximum 0,7 V RMS
P max sous 4 ohms 24 + 24 W RMS

EN1469 Kit complet sans coffret 1 070 F
MO1469 Coffret sérigraphié 330 F

UN AMPLIFICATEUR HI-FI STEREO 2 X 30 WATTS



A l'aide de deux circuits intégrés TDA1514/A et de quelques composants périphériques seulement, on peut réaliser un amplificateur Hi-Fi stéréo capable de débiter une puissance "musicale" de 2 x 56 watts sur une charge de 4 ohms ou de 2 x 28 watts sur une charge de 8 ohms. Un double vumètre à diodes LED permettra de visualiser le niveau de sortie des deux canaux. Alimentation 220 VAC.

LX1460 Kit complet sans vumètre ni coffret 810 F
LX1459 Kit vumètre complet 200 F
MO1460 Coffret métal pour LX1460 265 F

UN AMPLIFICATEUR HI-FI A LAMPES EL34

D'une qualité sonore équivalent aux plus grands, cet amplificateur vous restituera un son chaleureux et pur. Fourni avec son coffret en bois noir, son design est à la hauteur de ses performances musicales. Lampes de sorties : EL34. Indication de la puissance de sortie par deux vu-mètres.



Puissance musicale 2 x 55 W
Réponse en fréquence : 15 à 20 000 Hz
Impédance d'entrée 1 MΩ
Impédance de sortie 4 et 8 Ω
Distorsion 0,1 % à 1000 Hz
Rapport signal/bruit : 100 dB
Les transformateurs de sortie sont à carcasses lamellées en acier doux à grains orientés et leur blindage est assuré par un écran de cuivre. L'ensemble est immobilisé dans une résine et moulé dans un boîtier métallique externe.

LX1113/K1 - version EL34 3 580 F

UN AMPLIFICATEUR HI-FI A LAMPES KT88

Ses caractéristiques sont identiques à la version EL34 (Kit LX 1113/K1). Seule la puissance et les lampes changent. Lampes de sorties : KT88. Puissance musicale de sortie : 2 x 80 W.

LX1113/K2 - version KT88 4 140 F

UN AMPLIFICATEUR HI-FI STEREO A LAMPES CLASSE A 2 X 16 W MUSICAUX

Appartenant à la lignée des amplificateurs à lampes LX1113, ce kit vous restituera une qualité sonore professionnelle. Puissance de sortie : 2 X 8 W RMS - 2 X 16 W musicaux. Lampes de sortie : EL 34. Classe : A.



LX1240/K 2 120 F

UN AMPLIFICATEUR HI-FI 2 X 110 WATTS

Pouvant délivrer 2 x 110 W musicaux, cet élégant amplificateur possède 2 vu-mètres pour le contrôle du niveau de sortie.

Puissance maxi. sous 8 Ω : 55 + 55 watts RMS
Amplitude maximale du signal d'entrée : 1.5 - 0.65 V RMS
Impédance d'entrée : 47 kΩ
Distorsion THD à 40 watts : 0,05 %
Gain maximum : 23 ou 30 dB
Bande passante à -3 dB : 10 Hz à 30 kHz
Diaphonie : 75 dB
Rapport signal/bruit : 88 dB
Alimentation : 220 VAC

LX1256/K Kit complet avec coffret 1 309 F

UN AMPLIFICATEUR HI-FI CLASSE A 2 X 22 WATTS À IGBT

Cet amplificateur est capable de délivrer 2 x 22 W sous une charge de 8 ohms. Les transistors utilisés sont de type IGBT et l'amplificateur a une structure de classe A.



Puissance max RMS : 20 W
Distorsion harmonique : 0,02%
Puissance max musicale : 40 W
BP à +/- 1dB : 8Hz à 60 kHz
Impédance d'utilisation : 8 Ω
Signal d'entrée max : 0,8 Vpp

LX1361/K Kit complet avec coffret 1 860 F

UN AMPLIFICATEUR A FET POUR CASQUE - HEXFET

Avec cet amplificateur stéréo qui utilise exclusivement des FET et des HEXFET, on peut écouter dans un casque et en Hi-Fi sa musique préférée avec ce timbre sonore chaud et velouté que seuls les lampes et les FET réussissent à reproduire.

Puissance max. de sortie: 1.1 W RMS.

Impédance de sortie : 36 Ω. Impédance minimale casque : 8 Ω.

Sortie EXFET classe : AB1. Entrée à FET classe : A.

Impédance d'entrée : 47 kΩ.
Amplitude max. d'entrée : 4.5 V ou 0.56 V.
Gain maximum : 12 dB ou 30 dB.
Réponse +/- 1dB : 20 - 22000 Hz.
Diaphonie : 98 dB.
Rapport signal/bruit : 94 dB.
Distorsion harmonique : < 0.08 %.

LX1144/K 490 F

UN AMPLIFICATEUR A LAMPES POUR CASQUES

Ce petit amplificateur Hi-Fi est doté d'une sensibilité élevée et d'une grande prestation. Il plaira sûrement à tous ceux qui veulent écouter au casque ce son chaud produit par les lampes.

Tension d'alimentation des lampes : 170 V.
Courant max. 20+20 mA.
Signal d'entrée max. : 1 V crête à crête.
Puissance max. : 100+100 mW.
Bande passante 20 Hz - 25 kHz.
Distorsion harmonique : <1%.

LX1309/K Kit complet avec coffret 990 F

PREAMPLIFICATEUR A LAMPES

Associé à l'amplificateur LX 1113/K, ce préamplificateur à lampes apporte une qualité professionnelle de reproduction musicale. Entrées : Pick-Up - CD - Aux. - Tuner - Tape. Impédance d'entrée Pick-Up : 50/100 kΩ. Impédance des autres entrées : 47 kΩ. Bande passante : 15 à 25 000 Hz. Normalisation RIAA : 15 à 20 000 Hz. Contrôle tonalité basses : +/- 12 dB à 100 Hz. Contrôle tonalité aigus : +/- 12 dB à 10 000 Hz. Distorsion THD à 1000 Hz : < à 0,08 %.



LX1140/K 2 390 F

PREAMPLIFICATEUR A FET

Outre les réglages du niveau, de la balance, des basses et des aigus, ce préampli, tout à transistors FET, est muni d'une fonction anti-bump, d'une égalisation RIAA passive, et d'un jeu de filtres commutables d'adaptation d'impédance. Entrées : Pick-Up - CD - Aux. - Tuner - Tape. Impédance d'entrée Pick-Up : 50/100 kΩ. Impédance des autres entrées : 47 kΩ. Bande passante : 10 à 30 000 Hz. Normalisation RIAA : 20 à 20 000 Hz. Contrôle tonalité basses : +/- 12 dB à 100 Hz. Contrôle tonalité aigus : +/- 12 dB à 10 000 Hz. Distorsion THD à 1000 Hz : < à 0,05 %. Rapport signal sur bruit aux entrées : 95 dB (sauf Pick-Up : 75 dB). Diaphonie : 90 dB.

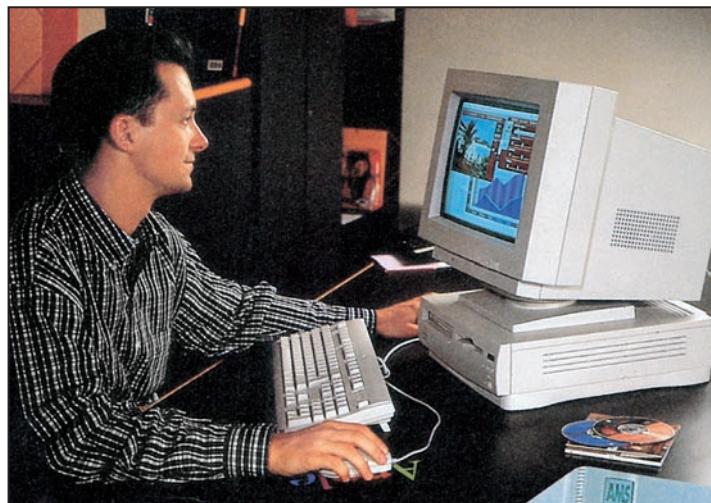
LX1150/K 1 150 F

CD 908 - 13720 BELCODENE
Tél : 04 42 70 63 90 - Fax 04 42 70 63 95
Internet : <http://www.comelec.fr>

Comment émettre et recevoir en PSK31 ?

Le logiciel

(2ème partie et fin)



Voici la suite et la fin de l'article sur le logiciel PSK31. Ce logiciel de modulation/démodulation, associé à l'interface décrite dans le précédent numéro, vous permettra de capter toutes les émissions effectuées dans ce mode et, si vous disposez d'une licence vous y autorisant, d'établir des QSO (liaisons) avec les radioamateurs qui le pratiquent.

Les fenêtres Call, Name, Freq., etc.

Sous la barre des menus, vous trouvez une barre formée de plusieurs cases (figure 27) dans lesquelles vous pouvez taper les informations relatives à vos QSO :

• **Call** : Dans cette case, il faut taper l'indicatif de votre correspondant. Il sera utilisé dans les macros quand vous passerez en émission. L'indicatif peut être tapé directement ou bien glissé à partir de l'écran de réception ou bien encore inséré automatiquement par un double clic gauche sur le mot sélectionné (dans ce cas, la fonction "Auto text select" doit être habilitée : voir figure 28). Quand vous insérez un nouvel indicatif, le précédent est effacé.

• **Name** : Dans cette case vous pouvez insérer le nom de votre correspondant.

• **Freq - PWR - RST - MyRST - Note** : Dans ces cases vous pouvez insérer les informations que vous voulez enregistrer. Dans la case "Freq", la fréquence, dans la case "PWR", la puissance en watts de l'émetteur, dans la case "RST", les chiffres indiquant la compréhensibilité, l'intensité, la tonalité. Si, après avoir tapé les données dans les cases, vous allez au menu "File" et choisissez l'option "Extract Log", elles seront sauvegardées en "Fichier.txt".

• **Log** : Si vous cliquez sur ce bouton lorsqu'est inscrit dans la case "Call" un indicatif, vous enregistrez l'heure et le jour de l'appel dans un "Fichier.dat".



Figure 27 : Si vous tapez le nom de votre correspondant dans la première case de gauche marquée "Call" et que vous cliquez sur "Log", vous pourrez mémoriser l'heure et la date du QSO.

- **Clear** : Avec un clic sur ce bouton, vous effacez toutes les cases de la barre à l'exception de "Freq" et "PWR" dont le contenu peut être effacé par la touche d'effacement du clavier.
- **Find** : Par un clic sur ce bouton, quand l'indicatif d'un radioamateur est inscrit (case "Call"), la liste de tous les QSO effectués avec ce radioamateur apparaît (figure 29). Sinon, seuls les liaisons précédemment mémorisées apparaîtront, en cliquant sur "Log".

• **Text Grab** : Cette case (figure 30), placée sous le bouton "Macro", est utilisée pour insérer un texte pouvant être tapé, glissé, collé ou encore inséré automatiquement en le sélectionnant et en faisant un clic droit dessus (dans ce cas la fonction Auto text select, figure 28, doit être habilitée). Ce texte est utilisé par les macros contenant le mot-clé 'extgrab'. Le texte n'est pas sauvegardé et il est effacé quand on sort du programme.

Auto Text Select

Figure 28 : En activant la fonction "Auto Text Select" (voir la case "✓" dans la case), vous pouvez insérer automatiquement l'indicatif de votre correspondant dans la case "Call" de la figure 27.

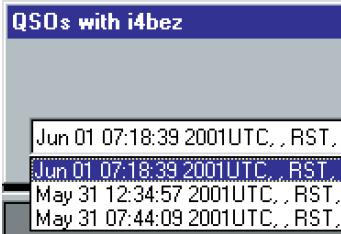


Figure 29 : Si vous insérez dans la case "Call" de la figure 27 l'indicatif d'un radioamateur et que vous cliquez sur "Find" (figure 27, à droite), la liste de tous les QSO avec celui-ci apparaît.

- **Auto Text Select** : Si cette option, placée en haut à droite de la fenêtre du Spectrum (figure 28), est activée, le texte sélectionné dans la fenêtre de réception est "capturé" automatiquement et inséré dans la case "Text grab" (clic droit de la souris). Si elle est désactivée, par un clic droit sur le texte sélectionné, on ouvre un menu offrant différentes options concernant l'endroit où la sélection doit être copiée (figure 31).

Le bouton inverseur RX->TX

En cliquant sur ce bouton (figure 32), on choisit d'émettre à destination du radioamateur capté sur RX1 ou de celui reçu sur RX2. Cette commutation s'obtient aussi en cliquant directement dans la fenêtre de réception.

L'afficheur de l'écran graphique

L'écran situé au centre du moniteur sert à visualiser tous les signaux des radioamateurs émettant en PSK31.

- **Spectrum** : Par un clic sur cette inscription, apparaît la fenêtre de la figure 33, composée de 9 lignes horizontales dont chacune correspond à un saut d'amplitude de 10 dB. Tous les pics en "V" inversés les plus prononcés correspondent à des émetteurs qui transmettent en PSK31 : si vous voulez les "copier" (décoder), il suffit de pointer le curseur sur le sommet de ce pic en "V" inversé et de cliquer. Avec un clic gauche, le signal sélectionné sera défini comme celui de RX1 et le texte apparaîtra dans la première fenêtre de réception (figure 40). Alors qu'avec un clic droit il sera défini comme RX2 et le texte apparaîtra dans la seconde fenêtre de réception (figure 40).

Note : Le programme utilise la couleur verte sur fond noir pour RX1 et pour RX2 la couleur jaune sur fond gris.

- **Waterfall** : Par un clic sur cette inscription, apparaît la fenêtre de la

figure 34, c'est-à-dire une seule ligne horizontale. Les pics les plus prononcés correspondent à des signaux d'émetteurs transmettant en PSK31. Pour les décoder, il suffit de pointer le curseur sur le sommet des pics en "V" inversé et de cliquer. Avec un clic gauche, le signal sélectionné sera défini comme RX1 et le texte apparaîtra dans la première fenêtre de réception. Alors qu'avec un clic droit il sera défini comme RX2 et le texte apparaîtra dans la seconde fenêtre de réception (figure 40).

Quand vous utilisez le graphe "Waterfall", sous les pics de signaux apparaît une petite raie lumineuse (figure 34). Si elle n'apparaît pas, le signal reçu n'est pas transmis en PSK31. Lorsque vous vous calez sur un



Figure 30 : Dans cette case vous pouvez taper un texte qui sera utilisé par les macros contenant la commande "Text Grab".

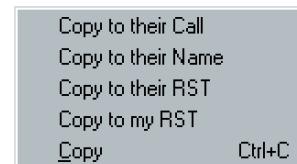


Figure 31 : Si l'option "Auto Text Select" est désactivée, en cliquant sur un mot sélectionné, ce menu apparaît.



Figure 32 : Le TX est automatiquement accordé sur RX1, mais en cliquant sur "Switch to RX2" vous émettrez sur la fréquence de RX2.

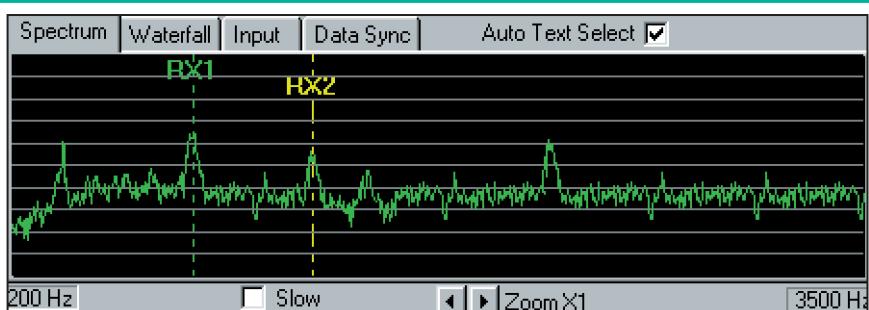


Figure 33 : Si vous cliquez sur "Spectrum", cette fenêtre apparaît à l'écran. Vous remarquerez tout de suite les stations qui émettent en PSK31. En effet, les pics de leurs signaux dépassent la trace horizontale du bruit de fond. Si vous pointez le curseur sur l'un de ces pics et faites un clic gauche, le signal capté sera défini par RX1. Si vous faites un clic droit, il le sera par RX2.



Figure 34 : En cliquant sur "Waterfall", cette fenêtre différente apparaît. Si vous pointez sur l'un des pics et faites un clic gauche, le signal sera défini par RX1. Si vous faites un clic droit, il le sera par RX2. En utilisant cette fenêtre vous comprendrez vite quelles sont les stations émettant en PSK31 car chacun de leurs pics est associé à une raie lumineuse verticale.

signal PSK31, des couleurs apparaissent dans les colonnes indiquées "Squelch RX1-RX2" (figure 36).

Si l'amplitude du signal est optimale, la couleur atteint l'extrémité de la colonne et si, en revanche, elle est faible, il n'y aura pas de couleur

dans la colonne et par conséquent le signal ne sera pas décodé.

- **Input** : Par un clic sur cette inscription, apparaît le graphe d'entrée du signal (figure 17). Celui-ci sert à corriger le niveau d'entrée du récepteur sur la carte Sound Blaster. Si les niveaux d'entrée sont trop élevés, l'afficheur montre des sinusoïdes rouges : le niveau est correct quand les sinusoïdes ne sont pas rouges (voir "Settings").
- **Data Sync** : Ce graphe sert à voir si l'horloge est hors de la fréquence ou si la carte Sound Blaster est hors de la fréquence.

PHASE RX1-RX2

A droite de l'afficheur graphique apparaissent deux disques noirs marqués "RX1-RX2" (figure 31) : ils indiquent si le signal est un PSK31 et quel est son mode. En effet, la modulation PSK31 change la phase d'un signal de $\pm 180^\circ$ en correspondance avec les deux niveaux logiques 0 et 1. Dans ce cas, on parlera de BPSK, c'est-à-dire Binary PSK.

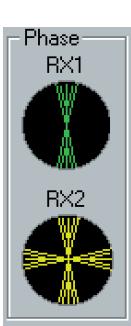


Figure 35 : Si, dans les petits disques de Phase apparaît un "X" (voir RX1), il s'agit d'un signal BPSK parfaitement reçu. Si, en revanche, un double "X" apparaît (voir RX2), il s'agit d'un signal QPSK. Si le signal capté n'est pas un PSK, les petits disques ne comporteront qu'un "V".

Le QPSK, c'est-à-dire Quaternary PSK, change la phase des deux niveaux logiques 0 et 1 à 0° - 90° - 180° - 270° . Son utilisation n'offre des avantages que si le signal est perturbé par de nombreuses interférences et des parasites. Mais pour des liaisons normales, on utilise toujours le BPSK. Ce dernier sera habilité en cliquant sur le cercle placé dans le rectangle "Mode".

Les deux fenêtres verticales du SQUELCH

A gauche de l'afficheur graphique apparaissent deux fenêtres verticales portant la mention "Squelch RX1-RX2" : à l'intérieur, des colonnes de couleurs ne sont présentes que si le signal reçu est en PSK31 (figure 36).

Plus la colonne de couleur monte, plus grande est l'amplitude du signal capté.

Une petite barre horizontale de couleur bleue (sur le dessin de la figure 36, elle est noire), à l'intérieur de ces fenêtres, sert à préfixer le niveau de seuil du squelch. Pour déplacer cette barre, il suffit de cliquer sur le point où on veut la positionner. Nous vous conseillons de la placer au 1/4 de la colonne (figure 36). Si vous la placez en bas, vous recevrez plus de bruit que de signal et sur l'écran n'apparaîtront que des textes indéchiffrables.

La fenêtre FREQUENCY

En bas à gauche de l'afficheur graphique apparaît un cadre avec l'inscription

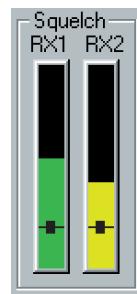


Figure 36 : Lorsque vous sélectionnez un signal PSK31 (figure 34), vous voyez monter dans la fenêtre du squelch une colonne de couleur. Plus elle montera haut, plus grande sera l'amplitude du signal. La barre horizontale sert à prédefinir le niveau de seuil du squelch.

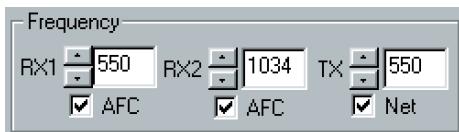


Figure 37 : Dans les petites cases de "Frequency" apparaissent les valeurs des fréquences que vous avez sélectionnées en cliquant dans les fenêtres des figures 33 et 34. Si vous avez habilité "Net" (case de droite), le programme émettra sur la fréquence de RX1.

"Frequency" (figure 37) et à l'intérieur trois petites cases où sont reportées les fréquences de calage de RX1-RX2 et TX.

La valeur de ces fréquences apparaît automatiquement lorsque l'on clique sur les pics ("V" inversés) des signaux apparaissant dans les fenêtres "Spectrum" et "Waterfall" (figures 33 et 34).

Les valeurs peuvent être modifiées manuellement en cliquant sur les deux petits boutons fléchés ou en tapant directement la valeur. Si la fonction AFC est habilitée, le programme est en mesure de corriger automatiquement les petits glissements de fréquence.

La fréquence d'émission peut être choisie en utilisant les boutons fléchés du TX. Si la fonction "Net" est habilitée, quand vous passez en émission vous êtes automatique-

ment calé sur la même fréquence que RX1. Pour vous régler sur RX2, il vous suffira de cliquer sur le bouton "Switch to RX2->TX" (figure 32).

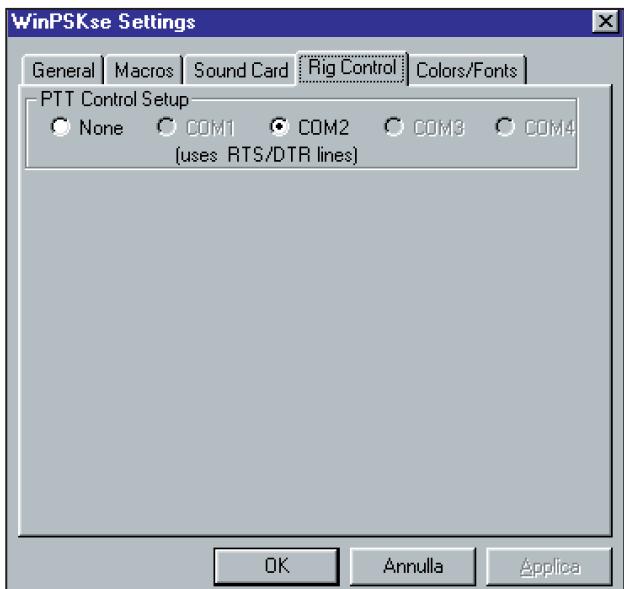


Figure 38 : Pour choisir le port série COM pour connecter notre interface, vous devrez aller sur la ligne "Settings" (figure 13) puis pointer sur "General Setup" et, quand apparaîtra la fenêtre de la figure 19, vous devrez aller sur "Rig Control". Cliquez dessus et la fenêtre ci-contre apparaîtra : vous devrez alors choisir le COM disponible. Ensuite cliquez sur "OK".

LA LIBRAIRIE ELECTRONIQUE
ET LOISIRS
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

Microcontrôleurs PIC LE COURS

Réf. : JEA25

90 F
13,72 €

Vous pouvez publier dans la revue "Et Loisirs magazine"

+ port 35 F
+ port 5,34 €

Réservez, il y a encore quelques années, aux seuls industriels, les microcontrôleurs sont aujourd'hui à la portée des amateurs et permettent des réalisations aux possibilités étonnantes.

Vous pouvez concevoir l'utilisation des microcontrôleurs de deux façons différentes. Vous pouvez considérer que ce sont des circuits "comme les autres", intégrés à certaines réalisations, et tout ignorer de leur fonctionnement. Mais vous pouvez aussi profiter de ce cours pour exploiter leurs possibilités de programmation, soit pour concevoir vos propres réalisations, soit pour modifier le comportement d'appareils existants, soit simplement pour comprendre les circuits les utilisant.

Pour ce faire, il faut évidemment savoir les programmer mais, contrairement à une idée reçue qui a la vie dure, ce n'est pas difficile. C'est le but de ce Cours.

Utilisez le bon de commande ELECTRONIQUE

SRC pub 02 99 42 52 73 11/2001

LA LIBRAIRIE ELECTRONIQUE
ET LOISIRS
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

Apprendre la programmation des PIC

Le livre + le CD-ROM : Apprendre la programmation des PIC

Le coffret JEJA162

50,16 €
+ port 5,34 €

329 F
+ port 35 F

Apprendre la programmation des PIC
par l'expérimentation et la simulation

2 CD-ROM
qui contiennent l'ensemble des outils de développement et des documents disponibles sur le site web Microchip.

Armé des outils contenus dans ce coffret, plus rien désormais ne pourra vous empêcher le partir à la conquête de ces merveilleux composants que sont les microcontrôleurs PIC de Microchip...

Utilisez le bon de commande ELECTRONIQUE

SRC pub 02 99 42 52 73 11/2001

Comment recevoir des signaux PSK31

Si vous avez un récepteur SSB pour ondes décamétriques, il vous suffira, pour recevoir tous les signaux PSK31, de disposer d'une bonne antenne, de construire l'interface EN.1487-1 (décrise dans ELM 29) et de posséder un PC.

D'abord, nous vous conseillons de vous régler (les radioamateurs disent "caler") sur la fréquence 14 070,15 MHz et de choisir la fonction "Waterfall". C'est seulement après avoir acquis un peu de pratique que vous pourrez essayer les autres fréquences.

Quand apparaissent sur le graphe "Waterfall" des pics en "V" inversé, et que vous voyez en dessous des raies lumineuses (figure 34), placez le curseur sur ces pics et cliquez. Si vous faites un clic gauche, ce signal sera défini RX1 (texte sur la bande 1 en haut) et si vous faites un clic droit, il sera défini RX2 (texte sur la bande 2). Voyez la figure 40.

Au fur et à mesure que le texte est reçu, la fenêtre se remplit : pour pouvoir le relire vous devez aller avec le curseur sur la barre latérale de défilement et faire défiler le texte verticalement, comme vous avez l'habitude de faire avec les applications sous WINDOWS. Pour effacer le texte de la fenêtre RX1, cliquez sur "Clear Rcv1", pour effacer celui de RX2, cliquez sur "Clear Rcv2" et pour effacer les deux, cliquez sur "Clear All".

Pour mémoriser les appels dans un Fichier.txt, sélectionnez dans le menu

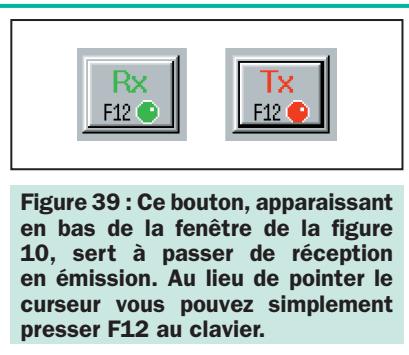


Figure 39 : Ce bouton, apparaissant en bas de la fenêtre de la figure 10, sert à passer de réception en émission. Au lieu de pointer le curseur vous pouvez simplement presser F12 au clavier.

"File" (figure 11) l'inscription "Save Rx Text As...". Les textes présents dans les fenêtres de RX1 et RX2 sont sauvegardés dans le même "Fichier.txt" l'un après l'autre. Pour mémoriser seulement le "Log", il suffit de taper l'indicatif dans la case de la figure 27 et de cliquer sur "Log".

Comment transmettre les signaux PSK31

Pour recevoir et émettre en PSK31, il faut posséder un émetteur-récepteur SSB (BLU), une bonne antenne, l'interface EN.1487-1 et un ordinateur. Pour émettre, il faut relier à la prise série du PC le câble doté de ses connecteurs appropriés (tout cela est expliqué dans l'article précédent).

Pour passer en émission, il vous suffit d'appuyer sur la touche F12, après avoir écrit sur la troisième bande (figure 40) le texte à transmettre. Pour cela, vous avez aussi à votre disposition tous les textes des "Macros".

Le PSK31 utilise des caractères ASCII à 256 symboles : cela rend possible l'utilisation des caractères minuscules

comme des majuscules, des accents, trémas, cédilles et autre tilde (~). Lorsque vous passez en émission, le bouton change de mention (RX->TX) et la LED près de F12 (figure 39) devient rouge et commence à clignoter. Le texte à transmettre apparaissant sur la troisième bande change de couleur au fur et à mesure de l'émission : il passe, caractère après caractère du rouge (à transmettre) au jaune (transmis).

Pour repasser en réception appuyez de nouveau sur F12 : la mention jaune clignotante "Finish" apparaît et la LED clignote aussi en jaune. En réception, la mention RX apparaît et la LED devient verte.

Pour conclure

Comme nous le disions au début de cet article, si vous suivez attentivement nos instructions vous pourrez exploiter, sans problème et pour votre plus grand plaisir, le programme "WinPSKse201". Avec un peu de pratique, vous deviendrez vite un expert.

Note : A propos des termes "habiliter/déshabiliter" employés dans cet article. Ils sont au logiciel (software) ce qu'"activer/désactiver" sont au matériel (hardware). Pourquoi ne pas profiter au maximum des richesses créatrices de notre langue ?

◆ N. E.

Coût de la réalisation*

Tous les composants nécessaires à la réalisation de l'interface pour le PSK31 (EN.1487-1), visibles figure 5a (ELM 29, page 21), y compris le boîtier plastique percé et sérigraphié visible figures 1 et 11 (ELM 29, pages 19 et 25), la connectique et la disquette contenant le programme "WinPSKse201" (EN.1487-2), décrit dans cet article, à l'exclusion du câble blindé précâblé avec deux connecteurs DB9, pour relier l'interface au port série du PC visible figure 13 (ELM 29, page 26) : 440 F. Le programme "WinPSKse201", EN.1487-2, seul : 50 F. Le câble série interface/PC : 50 F. Le circuit imprimé double face à trous métallisé, sérigraphié, EN.1487-1, seul : 90 F.

*Les coûts sont indicatifs et n'ont pour but que de donner une échelle de valeur au lecteur. La revue ne fournit ni circuit ni composants. Voir les publicités de nos annonceurs

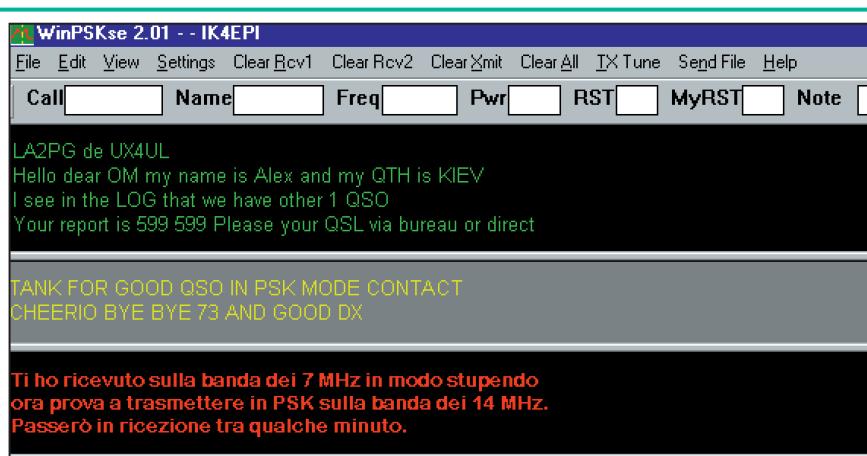


Figure 40 : Dans les 2 premières bandes du haut visibles à l'écran, apparaissent les textes reçus en RX1 (en vert) et en RX2 (en jaune). Dans la troisième bande en bas, apparaît le texte que vous voulez transmettre à votre correspondant (en rouge). Le texte à transmettre peut être tapé directement au clavier ou bien récupéré dans les macros mémorisées par les boutons de fonction de F1 à F10.

"Vu dans le Nouveau catalogue Selectronic"

Les afficheurs LCD GRAPHIQUES Rétroéclairés

Afficheurs LCD graphiques à matrice de points. Couleur : jaune-vert. Qualité STN. Entrée parallèle sur connecteur au pas de 2,54 mm. Avec rétro-éclairage (backlight) par LEDs

Afficheur 122 x 32 pts



• Dimensions : 84 x 44 x 10 mm.
753.8690-1 22,71 € TTC /149,00 F

Afficheur 128 x 64 pts



• Dimensions : 93 x 70 x 15 mm.
753.8690-2 42,53 € TTC /279,00 F

Nouveaux BASIC STAMP BS2P24 et BS2P40

12.000 instructions/seconde !
Utilisent le **μC SCENIX SX48AC à 20MHz**, ce qui leur permet une vitesse d'exécution de 12.000 instructions par secondes environ.

• 8 octets de RAM d'E/S • 128 octets de RAM de donnée • 8 x 2 Ko en EEPROM
• Compatible I2C • Alim. : 5 à 12 VDC / 40mA en utilisation, 0,4 mA en stand-by.



Module BS2P24-IC

Version 24 broches compatible avec les BS2 classiques, avec 16 E/S
753.8525-1 127,14 € TTC /834,00 F

Module BS2P40-IC

Version 40 broches avec 32 E/S
753.8525-2 160,07 € TTC /1.050,00 F

Selectronic

L'UNIVERS ELECTRONIQUE

86, rue de Cambrai - B.P 513 - 59022 LILLE Cedex
Tél. 0 328 550 328 Fax : 0 328 550 329
www.selectronic.fr

Les NOUVEAUX MODULES AUR'EL

• MAV-UHF479.5 Module de transmission HF Vidéo + Audio



Très haute qualité de l'image et du son. Bande UHF : 479,5 MHz (canal 22). Peut être utilisé avec n'importe quelle source vidéo standard, réception sur n'importe quel récepteur TV standard.

• Dim. : 28,5 x 25,5 x 8 mm.

753.1058 34,91 € TTC /229,00 F

• MCA-479.5 Ampli RF linéaire (canal 22)



Amplifie directement le signal de sortie RF du module ci-dessus. Réception sur le canal 22 d'un téléviseur.

• Alim. : VS = 12 VDC.

• Dim. : 38,2 x 22 x 4,2 mm.

753.1344 15,40 € TTC /101,00 F

• RT-SWITCH Commutateur d'antenne 433,92 MHz



Permet la commutation rapide d'une antenne entre un émetteur et un récepteur sur 433,92 MHz. Sans contact mécanique.

• Dimensions : 20,5 x 14,6 x 3 mm.

753.1347 6,86 € TTC /45,00 F

Connecteur pour carte SIMM

Connexions type CMS

753.7089 3,05 € TTC /20,00 F

Basic-Tiger

Toute la gamme en stock ...

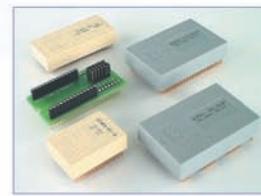
Le nouveau BASIC intégré puissant, performant et multitâches

Les **BASIC-Tigers™** : une famille évolutive de micro-contrôleurs performants multitâches qui combinent une puissance impressionnante et une économie en temps de développement avec des prix très intéressants.

Les caractéristiques essentielles : • 128kB ... 4MB FLASH de programmes et de données • 32kB ... 2MB SRAM, sauvegardées par batterie • Jusqu'à 100.000 BASIC instructions / sec • Jusqu'à 32 tâches BASIC simultanées • 2 ports série, jusqu'à 624 kBaud • Etc, etc...



• Les kits de démarrage **BASIC-Tiger : Starter-Kit** : Tout pour commencer rapidement votre projet avec un budget minimal. A partir de 199,50 € TTC /1.308,63 F



Les Modules micro-contrôleurs multi-tâches **Econo-Tiger** (Série E)

Les plus petits **BASIC-Tigers™** : la pleine puissance dans une petite boîte avec 28 pattes. 24 E/S multifonctions .

A partir de 78,00 € TTC /511,65 F

Les Modules micro-contrôleurs multi-tâches **TINY-Tiger** (Série T)

Encore plus complets : Jusqu'à 36 E/S, plus de mémoire (jusqu'à 2,5 MB), batterie de sauvegarde, entrée Vref, horloge temps réel, broche alarme.

A partir de 99,00 € TTC /649,40 F

Les Modules d'extension E/S

Ajoutez plus de 4096 E/S à votre application BASIC-Tiger en utilisant les modules d'extensions d'E/S compacts (jusqu'à 64 E/S dans un seul module).

A partir de 36,00 € TTC /236,14 F

ROBOTIQUE

• Carte de gestion SÉRIE pour 12 servos

Pilotez jusqu'à 12 servos. Avec contrôle de vitesses.



Attention
Notice en
anglais

La carte

753.1008

90,55 € TTC

594,00 F

• Module de détection à ULTRA-SONS

Ajoutez des "yeux" à votre robot pour évaluer les distances ...



Equipé du célèbre transducteur POLAROID

Attention
Notice en
anglais

Le module

753.1014

151,69 € TTC

995,00 F

L.E.T. PIC Basic Compiler

Compilateur Basic Professionnel pour PIC (En ANGLAIS)

Concerne les PIC version : 12C508-509 - 16C54/55/56/57 16C71 - 16F83/84 et 16F87X.

Attention
Notice en
anglais



Le grand avantage offert par le LET BASIC COMPILER PRO est la possibilité d'écrire, débugger et compiler votre code dans la même fenêtre Windows.

Toute la configuration et toutes les différentes phases de développement de votre application se font dans un environnement multi-fenêtres Windows simple d'utilisation et génère un code 100% compatible avec le composant choisi.

Configuration nécessaire :

• Windows 98 minimum • Lecteur de CD-ROM • Résolution conseillée 1027 x 768 ou plus (800 x 600 fortement déconseillée).

753.6487 120,43 € TTC /790,00 F

Voice extreme toolkit



Kit de développement de Reconnaissance vocale



Le système "Extreme Voice" est un module de programmation associé à un ensemble de logiciel permettant de développer et programmer les modules VDR 364 de manière simple et aisée dans un langage évolutif de type VE-C proche du ANSI-C (langage adapté aux techniques audio-numériques et aux extensions d'entrées/sorties diverses).

Le module possède des ports E/S, des timers et une interface RS-232.

753.7888 181,41 € TTC /1.190,00 F

NOUVEAU Catalogue Général 2002

Envoi contre 30F (timbres-Poste ou chèque)



Les principaux codes utilisés par les radioamateurs

Quand, sur l'écran de votre ordinateur, commenceront à apparaître tous les messages envoyés par les radioamateurs utilisant le système PSK31, vous remarquerez non seulement que la plupart sont en anglais, mais encore que, mélangés intimement avec des mots connus de tous, se trouvent d'autres "mots", plutôt des codes, ésotériques, c'est-à-dire incompréhensibles pour des non-initiés. Nous en avons d'ailleurs employé dans les deux articles précédents mais en prenant garde que leur sens ne vous demeure pas trop abscons.

Les abréviations et les codes sont nés pour les besoins de la télégraphie. Comme il s'agissait de transmettre chaque lettre sous forme de points et de traits, moins il y en avait à manipuler, plus la transmission était rapide. Cette façon de transmettre a d'ailleurs donné naissance à une expression qui traversera les ans : "le style télégraphiste" qui, comme chacun sait, désigne un style dépouillé, minimaliste mais efficace.

La connaissance par tous les radios du monde de la signification des abréviations et codes permettait une compréhen-



sion internationale. Une sorte d'Espéranto avant l'heure. L'évolution de la technologie aidant, les télégraphistes sont devenus des téléphonistes et les abréviations qu'ils utilisaient pour le Morse se sont naturellement retrouvées dans leur langage. Il nous a donc semblé opportun de donner, dans les tableaux qui suivent, la signification des sigles les plus communément lus dans les QSO en PSK31 ou entendus au cours des contacts radio en phonie ou en CW (télégraphie), dans les bandes OC, VHF ou UHF, etc. utilisées par les radioamateurs du monde entier.

Les abréviations

ADR	Add ress	Adresse
AGN	Again	Encore, de nouveau
AM	Amplitude Modulation	Modulation d'amplitude
ANT	Antenna	Antenne
BCI	Broadcast interference	Brouillage radiodiffusion
BFO	Beat Frequency Oscillator	Oscillateur de battement (pour décoder la CW et la BLU)
BJR	-	Bonjour
BSR	-	Bonsoir
CFM	Confirm	Je confirme
CQ	Calling	Appel à tous
CRD	Card	Carte QSL
CUAGN	See you again	A la prochaine fois
CW	Continuous Wave	Ondes entretenues, télégraphie
DR	Dear	Cher
DX	Distance X	Longue distance

FB	Fine business	Bon travail
FER	For	Pour
FM	Frequency Modulation	Modulation de fréquence
GA	Good Afternoon	Bonsoir, bon après-midi
GB	Good Bye	Au revoir
GE	Good Evening	Bonne nuit
GL	Good Luck	Bonne chance
GN	Good Night	Bonne nuit
GM	Good Morning	Bonjour
GMT	Greenwich Mean Time	Temps moyen de Greenwich
GND	Ground	Terre
HAM	Amateur	Amateur
HI	Laughing	Signe d'hilarité
HPE	I hope	J'espère
HRD	Heard	Entendu
HW	How	Comment
INFO	Information	Information
INPT	Input	Puissance d'entrée

INT	Interrogation	Interrogation
KEY	Key	Manipulateur
LOG	Logbook	Carnet de trafic
LSB	Lower Side Band	BLI Bande Latérale Inférieure (un des 2 modes de la SSB ou BLU)
MCI	—	Merci
MSG	Message	Message
MYCALL	My Call Is...	Mon indicatif est...
NBFM	Narrow Band Frequency Mod.	Modulation de fréquence à bande étroite
NIL	—	Je n'ai aucun message
NR	Number	Numéro ou nombre
OK	All correct	Tout bien compris
OM	Old Man	Mon vieux, désigne l'amateur
PA	Power Amplifier	Amplificateur de puissance
PSE	Please	S'il vous plaît
PWR	Power	Puissance d'émission
RCVR	Receiver	Récepteur
R	Received	Reçu
RF	Radiofrequency	HF = haute fréquence, par opposition au son ou à la lumière
RIG	Running	Utilisant (puissance)
RPT	Repeat	Répéter
RTTY	Radio Tele TType	Modulation graphique utilisant un clavier, ancêtre du PSK
RX	Receiver	Récepteur
RTX (TRX)	Receiver	Transmitter Transceiver (voir également TCVR ou TXVR)
SKED	Schedule	Rendez-vous sur la fréquence
SOLID	Solidly	Très bon, confortable
SRI	Sorry	Désolé
SSB	Single Side Bande	BLU = Bande Latérale Unique
STN	Station	Station

SSTV	Slow Scan Television	Télévision à balayage lent
SWL	Short Wave Listener	Ecouteur d'ondes courtes
TCVR (TXVR)	Transceiver	Transceiver
TEM	Temperatur	Température
TEST	Test	Abréviaison de "contest", appel lors des concours
TFC	Traffic	Trafic
TKS, TNS	Thanks	Remerciements
TRS	—	Très
TVI	Television Interference	Interférences TV
TX	Transmitter	Emetteur
UFB	Ultra Fine Business	Très bon travail
UR (YR)	Your	Votre
USB	Upper Side Band	BLS = Bande Latérale Supérieure (un des 2 modes de la SSB ou BLU)
VX	—	Vieux
WPM	Words Per Minute	Mots par minute, sert pour indiquer la vitesse en télégraphie
WRK	Work	Travail
WX	Weather	Temps
XMAS	Christmas	Noël
XTAL	Chrystal	Quartz
XYL	Lady	Epouse de l'opérateur
YL	Young Lady	Jeune femme
33	—	Signe d'amitié entre femmes
73	Best regards	Salutations, amitiés
88	Love and kiss	Sentiments affectueux
161	—	Correspond à 73 + 88, s'emploie entre amateurs
99	Go out	Dégagez (la fréquence)
807	—	Ancien tube d'émission (par déformation : bonne bouteille)

Les codes "Q"

Ces codes sont une adaptation, pour l'usage radioamateur, du code "Q" international, utilisé par les administrations, comme les militaires, les ambassades, les postes, etc. Si chaque code "Q" international est parfaitement défini, dans le monde des transmissions radioamateur, seule la pratique

QRA	Le nom de ma station est... (a fini par désigner la maison en général).
QRB	La distance entre nous est de...
QRG	Ma fréquence est... (par déformation, la fréquence en général)
QRH	Votre fréquence varie...
QRK	Je vous reçois.../5 (la compréhensibilité de votre message est de.../5).
QRL	Je suis occupé.
QRM	Des interférences empêchent une réception correcte (désigne aussi une dispute).
QRN	Des perturbations atmosphériques empêchent une réception correcte.
QRO	Augmentez la puissance (par déformation : puissant, fort, intelligent, etc.).
QRP	Réduisez la puissance (désigne aussi un enfant, QRPP et QRP-Pette).
QRQ	Augmentez votre vitesse de transmission (par déformation : rapidité).
QRS	Réduisez votre vitesse de transmission (par déformation : lenteur).
QRT	Fin de l'émission (par déformation : panne définitive, mort d'un OM, etc.).
QRU	Je n'ai plus de messages.
QRV	Je suis à l'écoute (je suis prêt).
QRW	Appelez-moi sur la fréquence de...
QRX	Appelez-moi de nouveau à... heure (attendez ou rendez-vous à...).
QRY	Quel est mon tour dans le QSO.
QRZ	Mon indicatif est... (désigne aussi le nom de la station).
QSA	Intensité du signal, lire sur le S-mètre, en valeur/9 (ex. je vous reçois S8).
QSB	La force de vos signaux varie.

permettra de comprendre la signification d'un code selon le contexte dans lequel il est utilisé.

Note : Tous les codes "Q" précédés de INT (?) prennent leur forme interrogative. (Ex. : QRA F8KHZ = le nom de ma station est F8KHZ. INT QRA = quel est le nom de votre station ?)

QSI	Je ne peux interrompre l'émission.
QSK	Je mets fin au QSO pour cause d'incompréhensibilité. Désigne également une façon de transmettre en CW où la réception se fait entre les signes morse, ce qui permet d'interrompre la station émettrice. Le QSK est à la télégraphie ce que le VOX est à la téléphonie.
QSL	J'ai bien reçu votre transmission (par déformation, désigne également la carte de confirmation d'un QSO).
QSM	Je répète le dernier message.
QSN	Je vous ai reçu sur la fréquence de...
QSO	Contact radio, conversation à plusieurs (au moins deux) radioamateurs sur les ondes.
QSR	Répéter l'appel.
QSS	J'émettrai sur telle fréquence (valeur).
QSV	Je vais émettre une série de V.
QSW	Décalez-vous sur la fréquence de...
QSX	Ensuite recevez-moi sur la fréquence de...
QSY	Je dois changer ou je change de fréquence (par déformation, désigne également un déplacement).
QTH	Ma position est... (désigne aussi la ville, la région, etc.).
QTR	L'heure exacte est...

Note 1 : En phonie, on entend souvent "je te repasse le micro" (ou : "le MIKE"). En PSK, on pourrait écrire "je te repasse la MSE" (la souris, "mouse"). Qu'en dites-vous ?

Note 2 : En aéronautique, on utilise aussi le code "Q", mais il ne recoupe absolument pas l'adaptation du code "Q" aux besoins des radioamateurs (ex. QNH = altitude par rapport au niveau de la mer).

◆ N. E.

Comment tester l'audition ou, de l'utilité de l'audiomètre

(1ère partie)



L'audiomètre est normalement utilisé en médecine pour mesurer le seuil d'audibilité des sons*. L'appareil que nous vous proposons dans cet article, vous permettra de vérifier, tout en restant tranquillement chez vous, si votre audition est toujours celle de vos 20 ans ! Bien entendu, vous pourrez passer à l'audiomètre toute votre famille et vos amis, ce qui promet des moments d'hilarité inoubliables.

Même si elles ont du mal à l'admettre, de nombreuses personnes finissent par se rendre compte que leur audition n'est plus celle qu'elle était par le passé.

Cette prise de conscience s'opère lorsque, pour écouter la télévision, elles sont contraintes d'augmenter régulièrement le volume déjà réglé par un membre de leur entourage ce qui, immanquablement, entraîne des protestations.

Généralement, ce type de perte de sensibilité auditive, est causé par l'âge et il n'y a, hélas, pas grand-chose à faire. Elle peut également trouver son origine dans une exposition prolongée à des bruits assourdisants.

C'est pour éviter d'accélérer la perte d'audition que les personnes travaillant dans un environnement bruyant comme celui qui règne dans un parc de machines-outil, un atelier d'emboutissage, à proximité d'un marteau-piqueur, sont tenues au port du casque antibruit.

Pour le même motif, les oto-rhino-laryngologistes, alarmés par le nombre considérable de surdités précoces, conseillent aux jeunes de ne pas rester durant des heures et

*Si la réalisation de cet audiомètre ne vous séduit pas, son étage VU-mètre (EN.1483), très précis, peut être utilisé comme S-mètre ou pour la mesure des tensions continues logarithmiques.

des heures dans les discothèques, car la musique y a un volume très élevé et des basses extrêmement puissantes.

Il en est de même pour l'usage des baladeurs qui, heureusement, ont vu le niveau maximal de leur volume sonore limité par la législation. Pour autant, cela ne signifie pas que l'on puisse écouter à fond en permanence sans risque pour l'audition !

De quelque type qu'elle soit, la surdité pourrait toujours être diagnostiquée de manière précoce.

Hélas, comme elle n'est ni douloureuse ni réellement handicapante avant d'avoir atteint un seuil important, on se tourne vers les structures médicales que très tard ou même trop tard.

L'appareil que nous vous présentons aujourd'hui vous permettra de contrôler périodiquement à votre domicile, votre audition, celle de vos proches et de vos amis.

Dès les premières fois que vous utiliserez l'appareil, vous vous apercevrez que chez de nombreux sujets, la perte d'audition est si modeste qu'elle est parfaitement tolérée. Chez d'autres, par contre, elle est à tel point marquée que l'on peut parler de surdité quasi totale.

En outre, au cours de ces tests, vous vous rendrez compte que nous ne som-

mes pas tous sensibles de la même manière à la gamme audio complète et qu'une oreille peut être un peu plus «sourde» que l'autre, même si, en théorie, les deux oreilles devraient pouvoir percevoir un son se traduisant par une quelconque vibration d'un minimum de 20 hertz, jusqu'à atteindre un maximum de 25 000 hertz.

Les notes de fréquence comprises entre 20 hertz et 300-400 hertz sont définies comme basses.

Les notes de fréquence comprises entre 400-500 hertz et 3 000-4 000 hertz sont définies comme moyennes.

Les notes de fréquence comprises entre 4 000 hertz jusqu'à et au-delà de 25 000 hertz sont définies comme aiguës.

Si chaque individu est plus ou moins sensible à une gamme de fréquence acoustique déterminée, vous vous apercevrez immédiatement qu'avec l'avancée de l'âge, la sensibilité sur les fréquences aiguës diminue pour tous.

Pour donner un exemple, dans la vingtaine, il perçoit avec une extrême facilité même les fréquences des aiguës jusqu'à 25 000 hertz.

A la quarantaine, il perçoit les fréquences qui ne dépassent pas les 16 000 hertz environ.

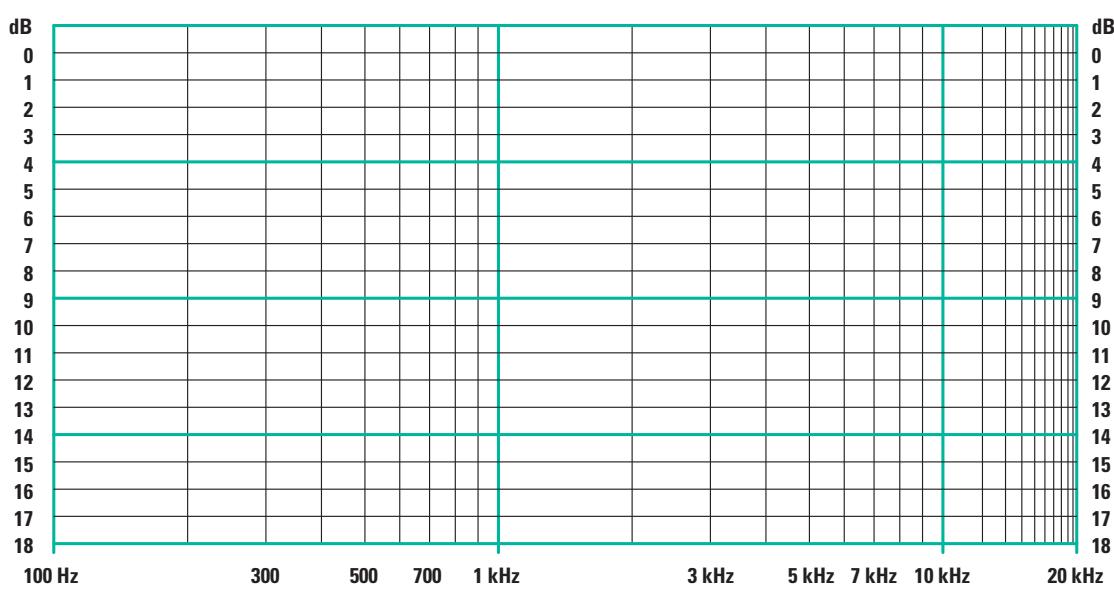


Figure 1 : Pour tracer la courbe de la sensibilité auditive d'un être humain (voir figures 19, 20 et 21), il faut se procurer du papier à tracé logarithmique et comme cela peut être difficile, nous vous conseillons de photocopier le dessin reporté ci-dessus. Comme vous pouvez le voir à la figure 12, la valeur 0 dB correspond à la deuxième diode LED placée à gauche de la barre et la valeur 18 dB, correspond à la vingtique LED placée à l'extrême droite.

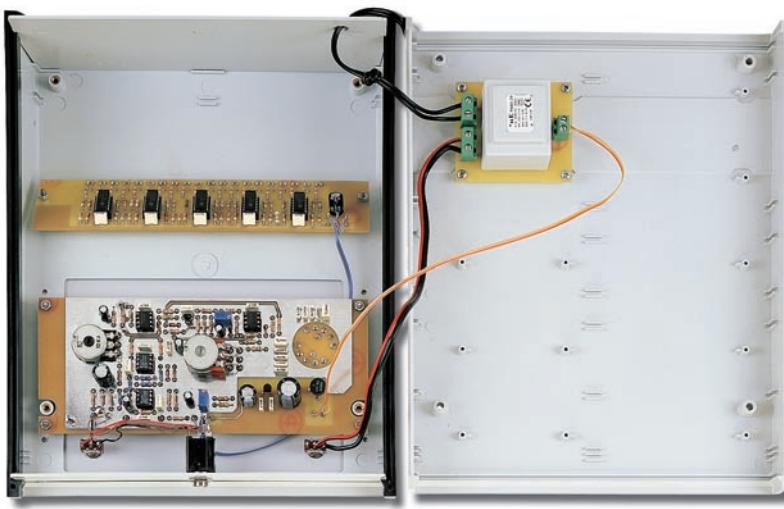


Figure 2 : Voici comment sont disposés, à l'intérieur du coffret, les trois circuits imprimés requis pour faire fonctionner cet audiomètre. En bas, vous pouvez facilement reconnaître la prise femelle jack que vous devez utiliser pour connecter le casque stéréo.

Passé cet âge, nombreux sont ceux qui ne parviennent plus à percevoir les fréquences supérieures à 10 000 hertz.

Avec l'audiomètre vous avez la possibilité de garder sous contrôle votre audition et si, le temps passant, vous vous apercevez qu'elle diminue, notre conseil est de vous adresser à un oto-rhino-laryngologiste pour un contrôle plus approfondi.

Comment fonctionne l'audiomètre ?

Par le passé, pour contrôler la sensibilité auditive, on approchait lentement de l'oreille un diapason, mis au préalable en vibration, jusqu'à ce que le patient perçoive le son.

En mesurant la distance entre le diapason et l'oreille, on pouvait déterminer le degré de surdité.

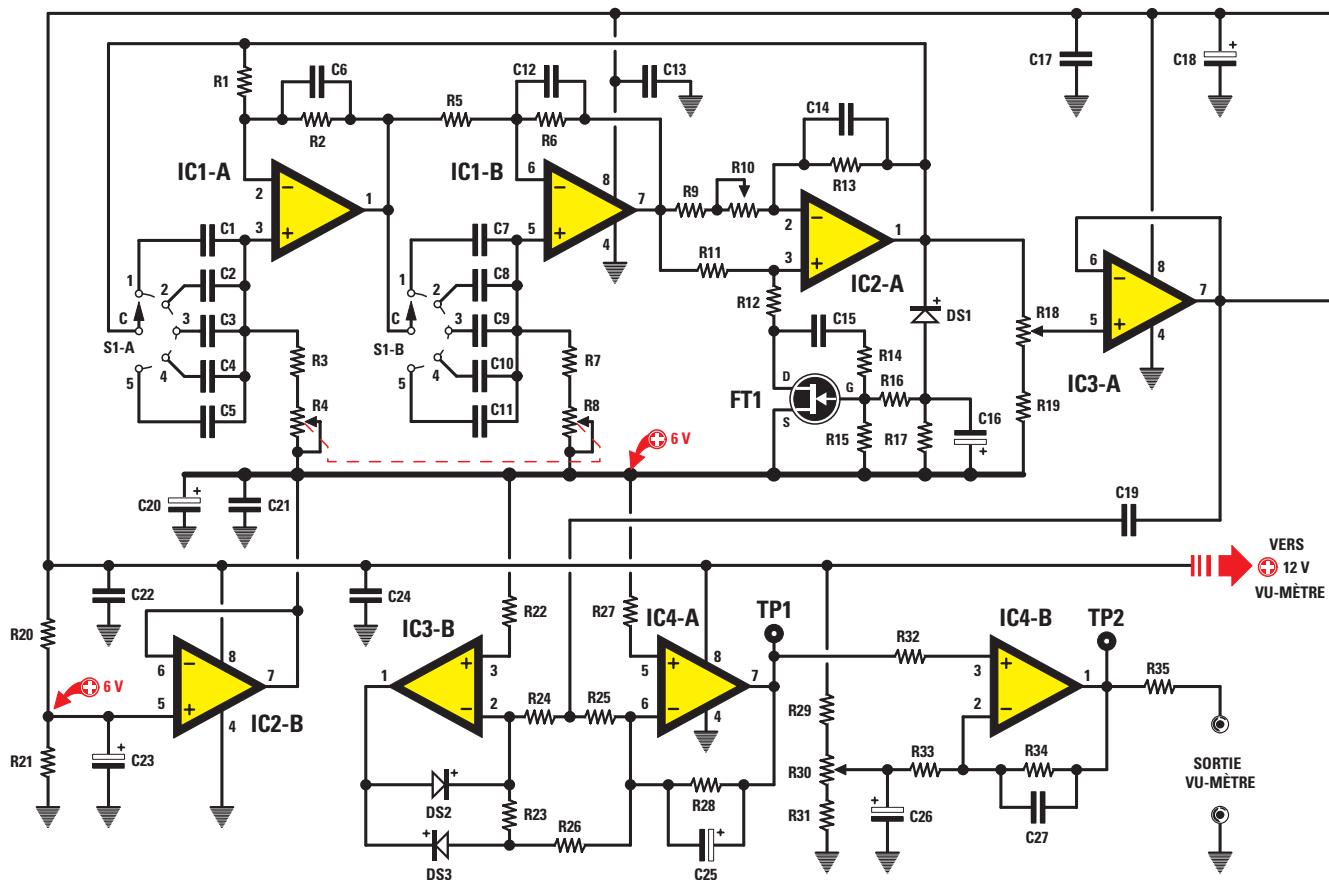


Figure 3 : Schéma électrique du générateur de BF en mesure de fournir une onde sinusoïdale avec une distorsion très

Au fil du temps, le diapason mécanique a été remplacé par un générateur électronique d'ondes sinusoïdales en mesure de fournir toutes les fréquences de la gamme audio, en partant de la fréquence la plus basse des 20 hertz, pour arriver aux fréquences les plus hautes des aiguës vers 25 000 hertz.

Sur le patient, on applique un casque stéréo, puis, grâce à un inverseur, on applique alternativement sur un seul écouteur, le signal BF, de manière à évaluer la différence de sensibilité qui pourrait exister entre les deux oreilles.

Comme nous l'expliquons par la suite, pour faire ces mesures, il faut syntoniser le générateur sur des fréquences de référence, par exemple 100 - 200 - 400 - 800 - 1 000 - 2 000 - 4 000 - 6 000 - 8 000 hertz, puis, pour chacune de ces fréquences, on tourne len-

tement le bouton de volume, de son minimum vers son maximum, jusqu'à ce que le sujet entende la note acoustique.

À ce moment, on contrôle quelle diode LED du VU-mètre s'est allumée et on reporte la valeur en dB sur l'échelle logarithmique visible à la figure 1, de façon à obtenir un graphique qui permette d'évaluer le degré de sensibilité aux diverses fréquences.

Le schéma électrique du générateur BF

Pour réaliser un audiomètre, il faut un générateur BF en mesure de fournir en sortie, une onde parfaitement sinusoïdale avec une très basse distorsion et une amplitude constante sur toute la gamme audio de 20 à 25 000 hertz environ. Pour obtenir un signal avec une très basse distorsion, nous avons

utilisé un schéma électrique déjà largement éprouvé et donc, très fiable.

Pour réaliser l'étage oscillateur, nous avons choisi trois amplificateurs opérationnels professionnels à très faible bruit du type TL082, que dans le schéma de la figure 3, nous avons référencé IC1/A, IC1/B et IC2/A.

Pour amorcer cet oscillateur, il est nécessaire de prélever le signal BF de la sortie d'un autre amplificateur opérationnel (voir IC2/A) et de l'appliquer sur l'entrée du commutateur S1/A.

La sortie du premier amplificateur opérationnel IC1/A est connectée sur le commutateur S1/B qui nous permet d'obtenir avec le second amplificateur opérationnel IC1/B et avec le double potentiomètre R4-R8, toutes les fréquences acoustiques requises par l'audiomètre.

Comme vous pouvez le noter, les capacités présentes sur les cinq positions du commutateur S1/A, sont identiques à celles présentes sur le commutateur S1/B et évidemment même les valeurs ohmiques du double potentiomètre R4-R8 sont les mêmes (22 000 ohms).

Avec les capacités choisies, nous obtenons ces gammes de fréquences :

C1-C7	= 330 nF	20 Hz -	100 Hz
C2-C8	= 68 nF	80 Hz -	350 Hz
C3-C9	= 18 nF	320 Hz -	1 500 Hz
C4-C10	= 4,7 nF	1 400 Hz -	6 500 Hz
C5-C11	= 1,0 nF	5 800 Hz -	25 000 Hz

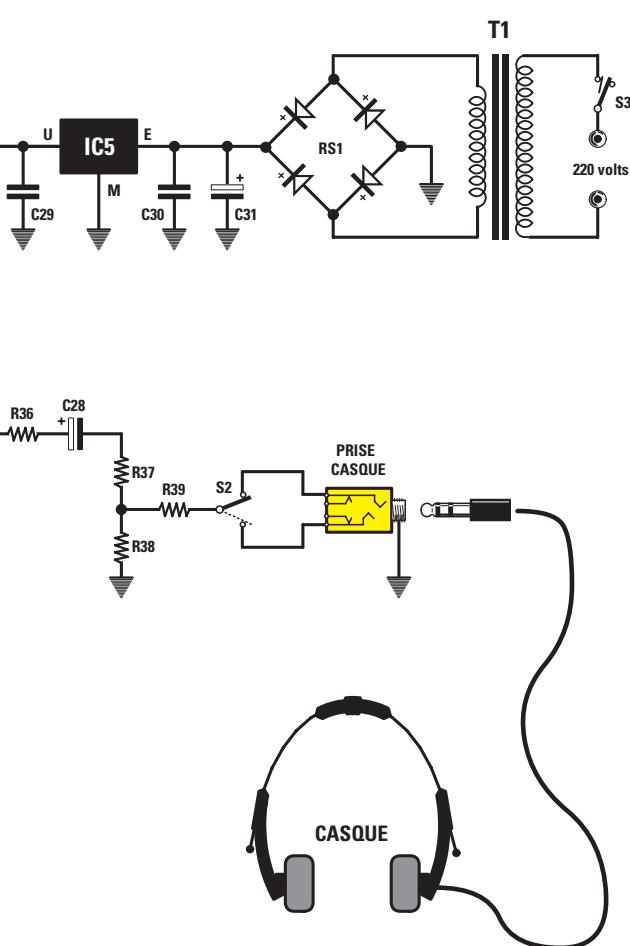
La formule que tous les tests conseillent pour calculer la valeur de la fréquence, connaissant la valeur du condensateur en nanofarads et celle de la résistance en kilohms du double potentiomètre R4-R8 est la suivante :

hertz =
175 000 : (nanofarads x kilohms)

Comme, en série avec le potentiomètre de 22 kilohms, nous avons une résistance fixe de 5,6 kilohms (voir R3-R7), il est évident que cette résistance doit également être prise en compte pour le calcul.

Si nous tournons l'axe du potentiomètre au minimum de sa résistance, dans la formule, nous ne devons tenir compte que de la valeur de la résistance de 5,6 kilohms.

Si, par contre, nous tournons l'axe du potentiomètre vers son maximum



basse. Le schéma électrique du VU-mètre à diodes LED est reporté à la figure 4.

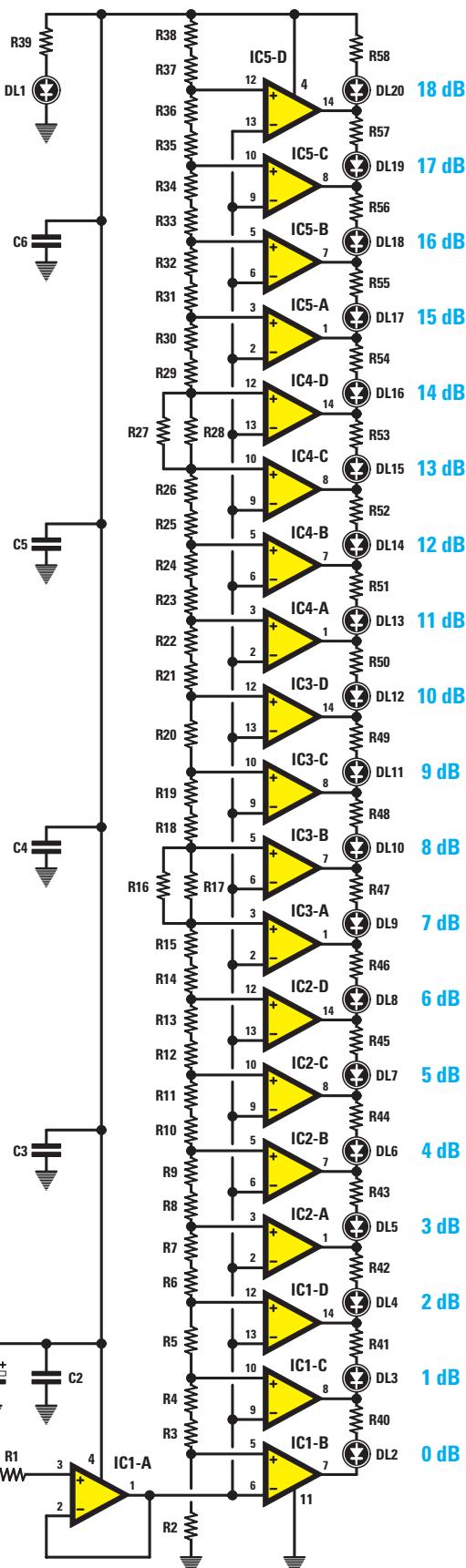


Figure 4 : Schéma électrique du VU-mètre à relier à la sortie du générateur BF de la figure 3.

de résistance, dans la formule, nous devons tenir compte de la valeur du potentiomètre et de la résistance, $22 + 5,6 = 27,6$ kilohms.

Précisons immédiatement que la formule que nous avons utilisée, nous donne des valeurs très approximatives, parce qu'elle ne tient pas compte de la tolérance des condensateurs, des résistances, des potentiomètres et également des capacités parasites toujours présentes sur le circuit imprimé.

En fait, sur la première gamme, qui utilise un condensateur de 330 nanofarads, au lieu de déterminer :

- une fréquence minimale de :

$$175\,000 : (330 \times 5,6) \\ = 19,21 \text{ hertz}$$

- une fréquence maximale de :

$$175\,000 : (330 \times 5,6) \\ = 94,69 \text{ hertz}$$

Nous avons relevé une fréquence minimale de 20 Hz et une fréquence maximale de 100 Hz.

Ces différences ne sont nullement préjudiciables au fonctionnement de l'appareil, parce que celui qui est légèrement sourd, l'est sur la totalité de la gamme de fréquences.

Un paramètre beaucoup plus important par contre dans un audiomètre, est l'amplitude du signal de sortie, qui doit demeurer constante sur la totalité de la gamme audio de 20 Hz à 25 000 Hz.

Le FET FT1, que nous trouvons connecté à l'amplificateur opérationnel IC2/A, permet de corriger de manière automatique le gain de l'amplificateur opérationnel.

Si l'amplitude du signal BF devait dépasser la valeur que nous avons définie, la diode DS1, redressant les ondes négatives de l'onde sinusoïdale, fera augmenter la valeur de la tension négative sur le condensateur électrolytique C16.

Cette tension, atteignant la gate de FT1, réduira le gain de l'amplificateur opérationnel IC2/A.

Si l'amplitude du signal BF devait descendre au-dessous de la valeur définie, la diode DS1 redressera une tension inférieure, réduisant ainsi la valeur de

la tension négative sur le condensateur électrolytique C16 et, en conséquence, FT1 augmentera le gain de l'amplificateur opérationnel IC2/A.

Ainsi, sur la patte de sortie 1 de l'amplificateur opérationnel, est toujours disponible un signal de BF stabilisé en amplitude, lequel, appliqué au potentiomètre de volume R18, est ensuite amplifié en courant par l'amplificateur opérationnel IC3/A, un NE5532 fabriqué par Philips, qui permet de piloter le casque.

De la patte de sortie 7 de cet amplificateur opérationnel, est prélevé, à travers le condensateur C19, une partie du signal BF, pour être appliquée à l'étage redresseur à double alternance, composé des deux amplificateurs opérationnels IC3/B et IC4/A.

La tension continue, présente sur la patte de sortie 7 de IC4/A, est appliquée sur l'entrée non-inverseuse 3 de l'amplificateur opérationnel IC4/B. Elle est récupérée sur la patte de sortie 1, pour être appliquée au VU-mètre à diodes LED représenté à la figure 4.

En tournant le trimmer R30 de son minimum à son maximum, on peut prélever sur la sortie de IC4/B, une tension continue variable d'environ 1 volt à 10,5 volts.

Pour compléter la description de ce générateur de BF, il faut dire que l'amplificateur opérationnel IC2/B sert à obtenir une masse fictive, nécessaire pour relier toutes les entrées non-inverseuses des amplificateurs opérationnels IC1/A, IC1/B, IC2/A et IC3/A.

Cette masse fictive sert à alimenter ces amplificateurs opérationnels avec une tension unique de 12 volts, à la place d'une tension symétrique de 6+6 volts.

Le schéma électrique du VU-mètre

La partie la plus complète de l'étude de l'audiomètre a été celle relative au VU-mètre (voir figure 4), car il nécessitait d'avoir recours à un voltmètre logarithmique précis, qui allumerait chacune des LED à chaque augmentation du signal de +1 dB.



N'existant dans le commerce aucun circuit intégré en mesure d'effectuer cette fonction précise, nous avons étudié ce VU-mètre en utilisant 5 circuits intégrés LM324, contenant chacun 4 amplificateurs opérationnels.

En reliant toutes les entrées non-inverseuses au diviseur de tension formé par les résistances R32 à R38, nous avons

Multimètre graphique WENS 700

Multimètre 20.000 points Trms

+ oscilloscope 5 MHz

2 appareils en 1 !



Caractéristiques :

Affichage : 63x63 mm / 160x160 pixels
Arrêt automatique programmable
Alimentation : 6 accus x 1,2V NiCD
autonomie 6 h + adaptateur/chargeur
Dim : 220x107x55 mm
Poids : 0,8 kg (sans piles)

Spécifications :

Multimètre 20.000 pts à mode automatique et manuel
Afficheur LCD 3 1/2 digits - bargraph 42 segm.
Gammes : DCV, ACV, DCA, ACA, OHM, TEST DIODE, CONTINUITÉ, FREQ, CAPA.
Fonctions : mini/maxi/relative/hold/db
Sécurité : IEC1010-1 Cat II - 600 V

3237 F TTC

Découvrez notre gamme de produits de mesure sur www.micrelec.fr



obtenu un VU-mètre composé de 19 LED, s'allumant chacune lors d'une variation de la tension d'entrée de 1 dB.

Admettant que la première diode LED (voir DL2 connectée à la sortie de IC1/B) s'allume avec une tension de 1 volt, les autres diodes LED s'allumeront avec les tensions reportées dans le tableau 1.

dB	LED	Tension
0 dB	DL2	s'allume avec 1,00 volt
1 dB	DL3	s'allume avec 1,12 volt
2 dB	DL4	s'allume avec 1,26 volt
3 dB	DL5	s'allume avec 1,41 volt
4 dB	DL6	s'allume avec 1,58 volt
5 dB	DL7	s'allume avec 1,78 volt
6 dB	DL8	s'allume avec 1,99 volt
7 dB	DL9	s'allume avec 2,24 volts
8 dB	DL10	s'allume avec 2,51 volts
9 dB	DL11	s'allume avec 2,82 volts
10 dB	DL12	s'allume avec 3,16 volts
11 dB	DL13	s'allume avec 3,55 volts
12 dB	DL14	s'allume avec 3,98 volts
13 dB	DL15	s'allume avec 4,47 volts
14 dB	DL16	s'allume avec 5,00 volts
15 dB	DL17	s'allume avec 5,62 volts
16 dB	DL18	s'allume avec 6,31 volts
17 dB	DL19	s'allume avec 7,08 volts
18 dB	DL20	s'allume avec 7,94 volts

Tableau 1.

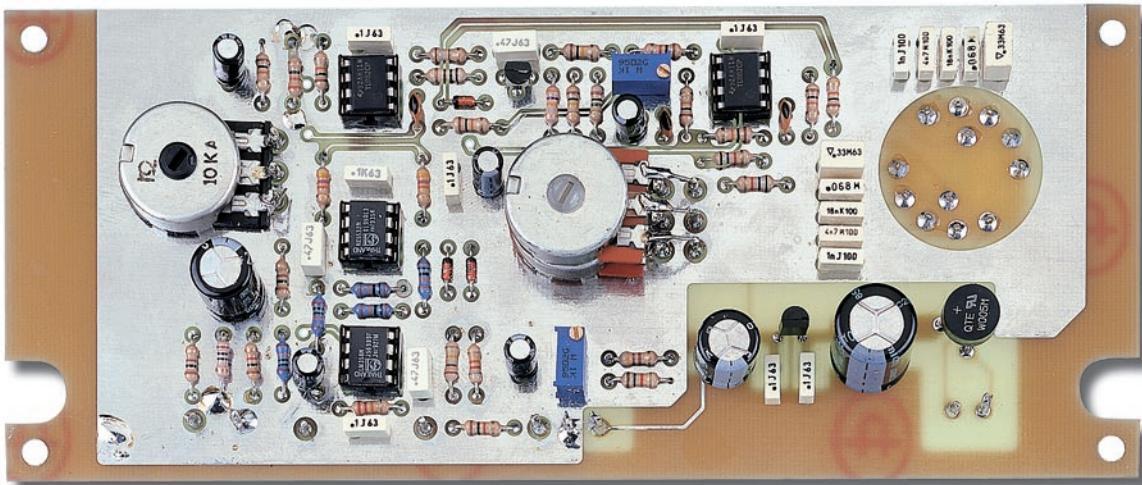


Figure 5 : Photo de l'étage des commandes vu du côté des composants.
Toute cette face est blindée par une couche de cuivre étamé.

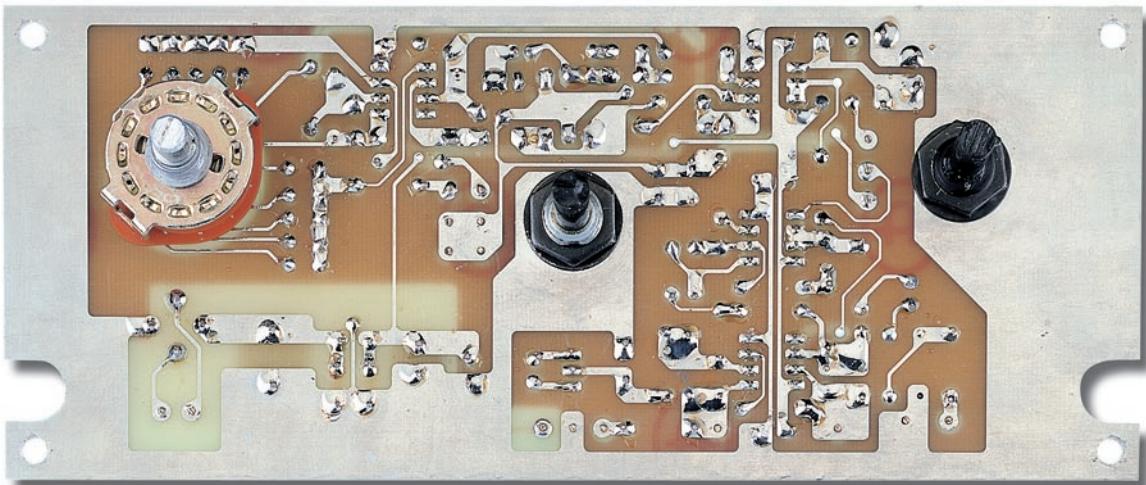


Figure 6 : Le même étage, vu du côté opposé. Avant de fixer le commutateur rotatif et les deux potentiomètres sur le circuit imprimé, vous devez raccourcir leurs axes comme indiqué sur les figures 14, 15 et 16.

Pour vos achats,
choisissez de préférence
nos annonceurs.

C'est auprès d'eux
que vous trouverez
les meilleurs
tarifs
et les meilleurs
services.

Comme l'échelle est logarithmique, une petite différence sur l'allumage de la diode DL2, se répercuteera comme une différence notable sur l'allumage de la diode DL20.

En admettant que la diode DL2, s'allume avec une tension de 1,05 volt, la dernière LED s'allumera avec une tension de :

$$1,05 \times 7,94 = 8,33 \text{ volts}$$

Si DL2, devait s'allumer avec une tension de 0,9 volt, la dernière LED s'allumerait avec une tension de :

$$0,9 \times 7,94 = 7,14 \text{ volts}$$

Nous avons mis en évidence cette particularité parce que beaucoup d'entre vous pourraient utiliser ce VU-mètre comme S-mètre ou pour mesurer des tensions continues logarithmiques.

Dans ce cas, il suffira d'alimenter le VU-mètre avec une tension stabilisée de 12 volts et appliquer sur l'entrée non-inverseuse du premier amplificateur opérationnel IC1/A, la tension à mesurer.

La diode DL1 (voir figure 4) a été placée comme voyant témoin, afin de savoir si le circuit est alimenté.

A suivre...

LE DOMAINE MEDICAL

UN STIMULATEUR MUSCULAIRE

Tonifier ses muscles sans effort grâce à l'électronique. Tonifie et renforce les muscles (4 électrodes).



Le kit est livré complet avec son coffret sériographié mais sans sa batterie et sans électrode.

LX1408	Kit complet avec coffret	600 F
Bat. 12 V 1.2 A	Batterie 12 V / 1,2 A	145 F
PC1.5.....	4 électrodes + attaches.....	180 F

UN STIMULATEUR ANALGÉSIQUE

Cet appareil permet de soulager des douleurs tels l'arthrose et les céphalées. De faible encombrement, ce kit est alimenté par piles incorporées de 9 volts. Tension électrode maximum : -30 V - +100 V. Courant électrode maximum : 10 mA. Fréquences : 2 à 130 Hz.

LX1003/K	Kit complet.....	238 F
----------------	------------------	-------

UN GENERATEUR D'IONS NEGATIFS POUR AUTOMOBILE

Ce petit appareil, qui se branche sur l'allum-cigare, a un effet curatif contre les nausées provoquées par le mal de voiture. De plus, il permet d'épurer et de désodoriser l'habitacle.

LX1010/K	Kit complet.....	219 F
----------------	------------------	-------



MAGNETOTHERAPIE BF (AVEC DIFFUSEUR MP90) A HAUT RENDEMENT

Très complet, ce kit permet d'apporter tous les "bienfaits" de la magné-thérapie BF. Par exemple, il apporte de l'oxygène aux cellules de l'organisme, élimine la cellulite, les toxines, les états inflammatoires, principales causes de douleurs musculaires et osseuses.

Fréquences sélectionnables : 6.25 - 12.5 - 25 - 50 - 100 Hz.

Puissance du champ magnétique : 20 - 30 - 40 Gauss.

Alimentation : 220 VAC.

LX1146/K	Kit complet avec diffuseur	1 080 F
----------------	----------------------------------	---------



ANTICELLULITE ET MUSCULATEUR COMPLET

Fonctionnant aussi bien en anticellulite qu'en musculateur, ce kit très complet permet de garder la forme sans faire d'efforts.

Tension d'électrodes maxi. : 175 V.

Courant électrodes maxi. : 10 mA.

Alimentation : 12 Vcc par batterie interne.



LX1175/K ..	Kit complet avec coffret, batterie et électrodes...	1 450 F
-------------	---	---------

UN TACHYMETRE CARDIAQUE

Ce kit permet à partir de trois électrodes de visualiser et d'écouter le rythme cardiaque.

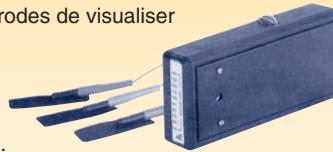
Gamme de mesure :

50 à 140 battements par minute.

Indication : 10 LED par paliers de 10 battements.

Alimentation : 9 V (pile non fournie).

Etalonnage : platine LX 1253.



LX1152/K	Kit complet.....	175 F
LX1153/K	Platine pour étalonnage du LX1152/K	96 F

MAGNETOTHERAPIE RF

Cet appareil électronique permet de se maintenir en bonne santé, parce qu'en plus de soulager les problèmes infectieux, il maintient nos cellules en bonne santé. Il réussit à revitaliser les défenses immunitaires et accélère la calcification en cas de fracture osseuse.

Effet sur le système nerveux. Fréquence des impulsions : de 156 à 2500 Hz.

Effet sur les tissus osseux. Effet sur l'appareil digestif. Effet sur les tissus. Effet sur les inflammations.

Effet sur le sang . Largeur des impulsions : 100 µs. Spectre de fréquence : de 18 MHz à 900 MHz.



LX1293/K	Kit complet avec coffret et 1 nappe ...	1 018 F
----------------	---	---------

DIFFUSEUR POUR LA IONOPHORÈSE

Ce kit paramédical, à microcontrôleur, permet de soigner l'arthrite, l'arthrose, la sciatique et les crampes musculaires. De nombreux thérapeutes préfèrent utiliser la ionophorèse pour inoculer dans l'organisme les produits pharmaceutiques à travers l'épiderme plutôt qu'à travers l'estomac, le foie ou les reins. La ionophorèse est aussi utilisée en esthétique pour combattre certaines affections cutanées comme la cellulite par exemple.



LX1365	Kit complet hors coffret, batterie et électrodes	560 F
MO1365	Boîtier percé et sériographié	90 F
PC2.33.....	2 plaques conductrices avec diffuseurs	90 F
PIL12.1	Batterie 12 V 1,3 A/h	145 F

LA IONOTHERAPIE OU COMMENT TRAITER ELECTRONIQUEMENT LES AFFECTIONS DE LA PEAU

Pour combattre efficacement les affections de la peau, sans aucune aide chimique, il suffit d'approcher la pointe de cet appareil à environ 1 centimètre de distance de la zone infectée. En quelques secondes, son "souffle" germicide détruire les bactéries, les champignons ou les germes qui sont éventuellement présents.

LX1480	Kit étage alimentation avec coffret	525 F
LX1480B	Kit étage voltmètre.....	150 F
PIL12.1	Batterie 12 volts 1,3 A/h	145 F

UN GENERATEUR D'ONDES SOPORIFIQUES

Nous savons bien que l'insomnie altère, de manière négative, notre qualité de vie. Nombreux sont ceux qui usent ou abusent de somnifères et de tranquillisants pour réussir à dormir un nombre d'heures suffisant. Au pays du soleil levant, au lieu de recourir à la pharmacopée, ils utilisent un circuit électronique qui génère des ondes soporifiques.



LX1468	Kit complet hors coffret, haut-parleur et casque ..	280 F
AP05.1.....	Haut-parleur 0,2 W	25 F
CUF30	Casque économique	28 F
MO1468.....	Coffret sériographié	69 F

CD 908 - 13720 BELCODENE
Tél : 04 42 70 63 90 - Fax 04 42 70 63 95
Internet : <http://www.comelec.fr>

Comment rendre sa voix méconnaissable ?

Un truqueur de voix digital pour téléphone

Ce petit appareil à placer devant le microphone du combiné téléphonique ou de la station radio, permet de transformer la voix de la personne qui parle, la rendant ainsi méconnaissable. La fonction est obtenue à l'aide d'un circuit CMS, capable de translater la tonalité de la voix d'une octave vers le haut ou vers le bas, le tout commandé à l'aide d'un unique bouton poussoir.

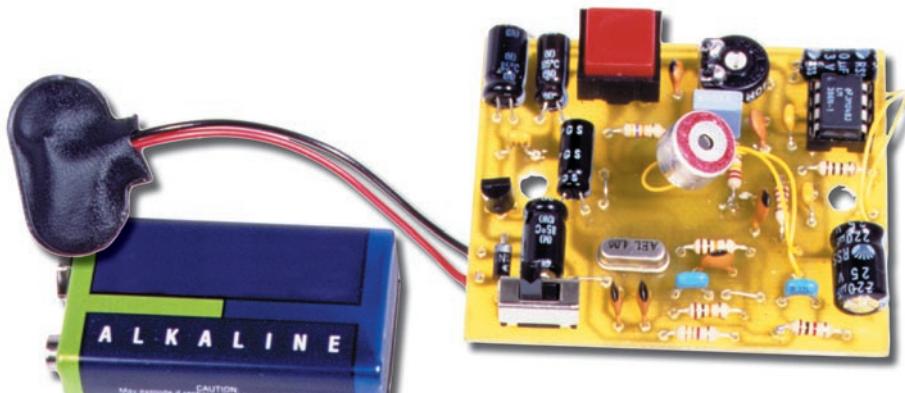
De puis les premiers modèles à transistors, les truqueurs de voix, n'ont cessé de fasciner, par leur capacité à transformer les mots prononcés par une personne ou enregistrés sur une bande magnétique.

A qui ne plairait-il pas d'entendre sa propre voix avec un timbre métallique (genre martien ou robot) ou bien faire une blague au téléphone, en parlant avec une voix similaire à celle des milles personnages des téléfilms ou des dessins animés ?

Cette caractéristique apparemment banale, est le secret du succès de nombreux systèmes vocaux mis sur le marché ou décrites dans les publications d'électronique appliquée.

Nous proposons aujourd'hui, un projet spécifique, ce n'est donc pas une carte à usage général, mais un truqueur de voix, spécialement étudié pour être utilisé avec le téléphone, qu'il soit d'un modèle fixe ou portable.

Ses dimensions réduites, permettent de l'enfermer dans un petit coffret en plastique, à superposer avant la



conversation, sur le microphone du combiné.

Ainsi, lorsque vous parlerez, votre voix pourra être altérée ou déformée, de telle sorte qu'elle ne sera pas reconnaissable par celui qui ce trouve à l'autre bout de la ligne.

Le degré de traitement et de transformation de la voix peut être facilement défini par l'intermédiaire d'un bouton poussoir, à l'aide duquel on peut aisément programmer une séquence de 17 pas.

Le haut-parleur de sortie permet de vérifier à l'oreille, l'altération obtenue, avant de téléphoner.

Nous pouvons déjà anticiper, en disant que le circuit est en mesure de translater d'une octave en plus ou en moins, n'importe quel son qu'il capte avec son microphone.

Ainsi, un appui répété sur le bouton poussoir de contrôle permet un passage de la tonalité normale à une tonalité plus aiguë, jusqu'à une octave (le double de la fréquence originale), pour ensuite sauter à une octave en moins (moitié de la fréquence originale) et remonter, un pas à la fois, à la voix normale.

Comment ça marche ?

En analysant le schéma électrique et les caractéristiques du circuit intégré qui est à la base de ce truqueur de voix, nous pouvons facilement comprendre le fonctionnement du dispositif.

Commençons par dire que le tout est contenu dans un circuit intégré de la société OKI Semiconductor, existant dans le commerce depuis plusieurs années, mais toujours valable et compétitif.

Il s'agit du MSM6322, un composant disponible en version CMS, qui peut transformer n'importe quelle fréquence dans le domaine de la voix (jusqu'à environ 3 kHz) d'une octave en plus ou en moins, permettant à l'utilisateur de choisir un maximum de 8 pas vers le haut et autant vers le bas.

La sélection peut s'effectuer à l'aide de deux poussoirs, un pour rendre la voix plus aiguë, l'autre pour l'atténuer.

Le premier se connecte entre le positif et la patte 1 (UP.C) et l'autre, au même positif et à la patte 2 (DW.C).

Chaque pression sur le premier fait augmenter la fréquence d'un pas vers le haut, une pression sur l'autre poussoir rend la voie reproduite un pas plus grave.

Il est important de noter que la fonction de shift est cyclique, ainsi, une fois le maximum de la fréquence atteint (2 fois la fréquence originale), si on appuie encore une fois sur le même poussoir, on passe à la fréquence la plus basse disponible (moitié de la fréquence originale).

Evidemment, le même argument s'applique au poussoir DW (down = bas).

Cette particularité permet de commander le circuit à l'aide d'un seul bouton poussoir. Par mesure de simplification, nous avons exploité cette possibilité en utilisant uniquement le poussoir qui agit sur l'entrée UP.C.

Notez que la fait d'avoir utilisé cette entrée, plutôt que l'autre (DW.C), est



purement arbitraire car ce choix n'est dicté par aucun motif particulier.

Ce détail étant éclairci, vous pouvez déjà pressentir comment s'utilise et comment fonctionne le truqueur de voix.

Néanmoins, il nous semble utile d'approfondir la connaissance du MSM6322, en analysant la structure interne, cela rendra plus compréhensible la présence des composants périphériques. Le brochage de ce circuit est donné en figure 1 et son schéma synoptique en figure 4.

Le MSM6322 de OKI Semiconductor

Le cœur du circuit intégré est une unité de traitement (Data Processing Unit), qui gère un convertisseur analogique/numérique et un numérique/analogique, ainsi qu'une RAM de 1 kbit, pour permettre d'effectuer la translation des notes reçues à l'entrée. La figure 2 donne le schéma complet du montage.

L'ensemble est piloté par l'unité de contrôle et de temporisation (Timing Control Circuit) laquelle, à son tour, interface vers l'extérieur avec les pattes de commande.

Il y a ensuite l'oscillateur, qui génère l'horloge avec laquelle sont cadencées

toutes les phases de la logique, grâce au quartz connecté entre les pattes 22 et 23.

En ce qui concerne la section audio, notez la présence de deux étages amplificateurs d'entrée et un buffer de sortie, en plus des deux filtres passe-bas.

Les deux amplificateurs d'entrée servent pour éléver le niveau du signal, de la quantité nécessaire pour l'envoyer au convertisseur analogique/numérique.

Plusieurs amplificateurs en cascade sont utilisés, (surtout lorsque le son est prélevé d'un microphone), par contre, un seul est suffisant, si la BF arrive déjà avec un niveau assez élevé.

Dans le premier cas, MICIN (16) se connecte à la borne positive du microphone et LOUT (15) est reliée avec LIN (14), à l'aide d'un condensateur de liaison.

Il faut également prévoir une résistance de contre-réaction entre LOUT et MICIN et, si l'étage travaille en configuration inverseuse, une autre en série à MICIN.

Les deux résistances sont calculées pour obtenir un gain déterminé, en tenant compte de la relation : $Av = Rf/Ri$.

En d'autres termes, l'amplification de l'étage est donnée par le rapport de la

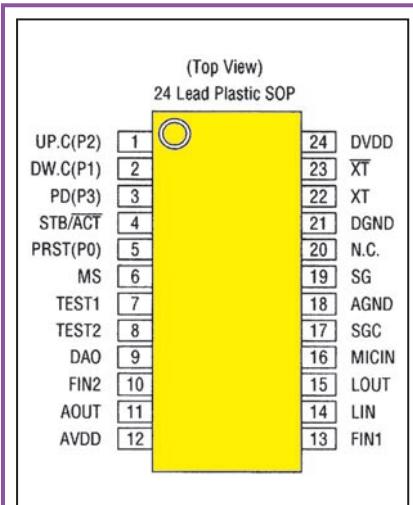


Figure 1 : Brochage du circuit intégré MSM6322.

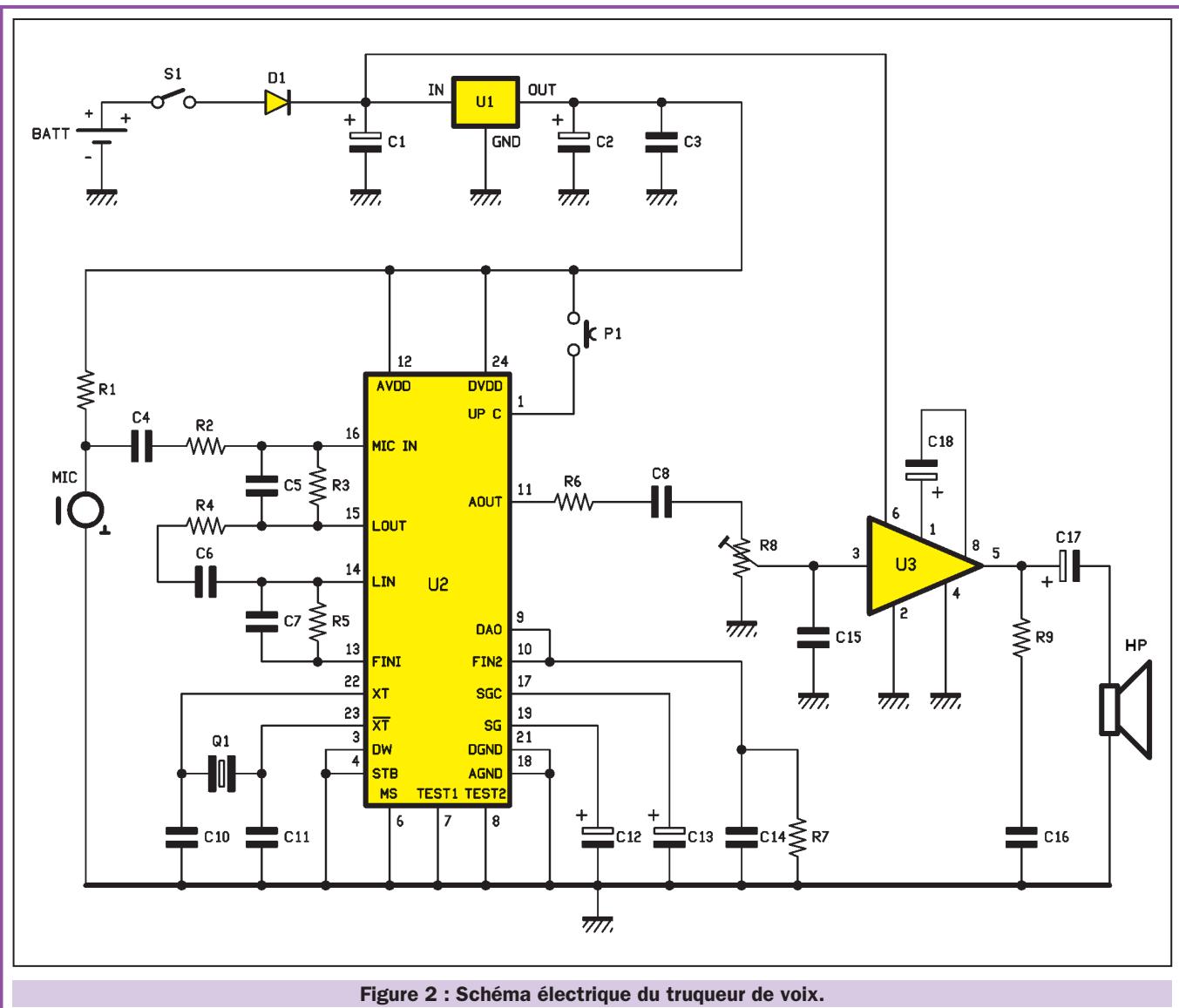


Figure 2 : Schéma électrique du truqueur de voix.

résistance de contre-réaction (R_f , celle placée entre l'entrée et la sortie) et celle en série avec $MICIN$ (R_i).

Pour l'étage suivant, c'est la même chose. Il est également configuré en amplificateur inverseur. Il nécessite une résistance connectée entre $FIN1$ (13) et LIN (14) plus une résistance placée en série avec LIN et cela, indépendamment du fait que l'on utilise ou non le préamplificateur microphonique.

En ce qui concerne l'amplificateur de sortie, il s'agit d'un buffer. Il a donc un gain unitaire et ne nécessite pas de composants externes, si ce n'est un condensateur de liaison, pour supprimer la composante continue.

Le fonctionnement du MSM6322 peut être résumé ainsi : la composante vocale à traiter est appliquée à la patte $MICIN$ (16), si elle est issue d'un microphone, sinon, directement à LIN

(14), si elle provient d'une source BF d'un niveau plus élevé.

Après l'étage de préamplification, le signal passe à travers un filtre passe-bas (LPF = Low Pass Filter), qui atténue les fréquences au-dessus de 3 500 Hz.

Le filtre, (un modèle du quatrième ordre, avec une pente d'atténuation égale à 80 dB/décade) est nécessaire car le convertisseur qui suit a une largeur de bande limitée.

Il en est de même pour le convertisseur DAC de sortie, lequel, fournissant l'altération maximale (une octave en plus), serait obligé de convertir un signal de fréquence double par rapport à celle de la BF entrante. C'est ainsi qu'en coupant la fréquence à 3,5 kHz, nous sommes sûrs que le convertisseur D/A ne devra jamais générer des signaux de fréquence supérieure à 7 kHz.

Le convertisseur A/D échantillonne la voix et l'écrit dans la RAM, d'où, l'unité de traitement préleve un octet à la fois et éventuellement, le modifie en fonction du paramétrage de l'unité de contrôle.

En pratique, s'il n'a été demandé aucune altération du son, l'unité de

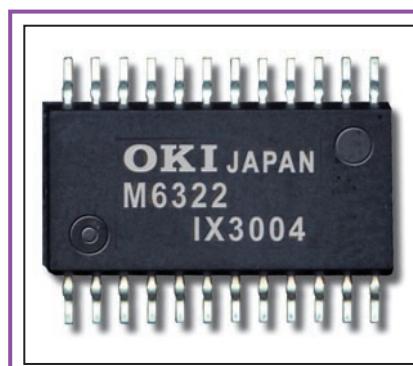


Figure 3 : Photo, très agrandie, du MSM6322 de OKI Semiconductor, produit en version CMS uniquement.

Le circuit intégré MSM6322 par le détail

Un des truqueurs de voix mono composant parmi les plus valables, a été et reste encore le MSM6322 de la société OKI Semiconductor. C'est un circuit contenant une unité digitale, capable de translater d'une octave vers le haut ou vers le bas, une note acoustique comprise dans la gamme de fréquence de la voix humaine. L'altération est commandée par l'intermédiaire de deux entrées, qui permettent de sélectionner un maximum de 8 pas en plus ou en moins. La quantité et la qualité des effets attendus sont telles, qu'une utilisation professionnelle du circuit intégré est possible.

Comme le montre le schéma synoptique, à l'intérieur de ce circuit, nous trouvons : deux étages amplificateurs inverseurs dans la ligne d'entrée, un filtre passe-bas qui leur fait suite, un convertisseur analogique digital et un convertisseur digital analogique, un autre filtre passe-bas en sortie et un buffer.

Pour orchestrer le fonctionnement de l'ensemble, nous avons une unité de traitement des données (Data Processing Unit) gérée par l'utilisateur par l'intermédiaire des lignes externes du circuit de contrôle et de temporisation (Timing Control Circuit).

L'horloge qui cadence toutes les phases est produite par un oscillateur qui utilise un quartz externe connecté entre les pattes 22 et 23. Les lignes significatives du MSM6322, sont : UP.C, DW.C, PRST, PD, STB/ACT, chacune détermine une fonction précise, nous les verrons donc un après l'autre, en les commentant brièvement.

La patte UP.C (11), est l'entrée utilisée pour la commande UP (haut) et est active au niveau logique haut. Chaque impulsion reçue, force le déplacement d'un pas vers le haut de la note d'entrée. Notons, que s'il y a dépassement des 8 pas permis, le MSM6322 ne s'arrête pas, mais il saute directement de deux octaves en arrière.

En pratique, si partant de la position centrale, nous faisons 8 pas vers le haut (UP) jusqu'à atteindre la tonalité la plus aiguë, une autre impulsion positive sur la patte 1 fait reproduire la voix avec la tonalité la plus grave.

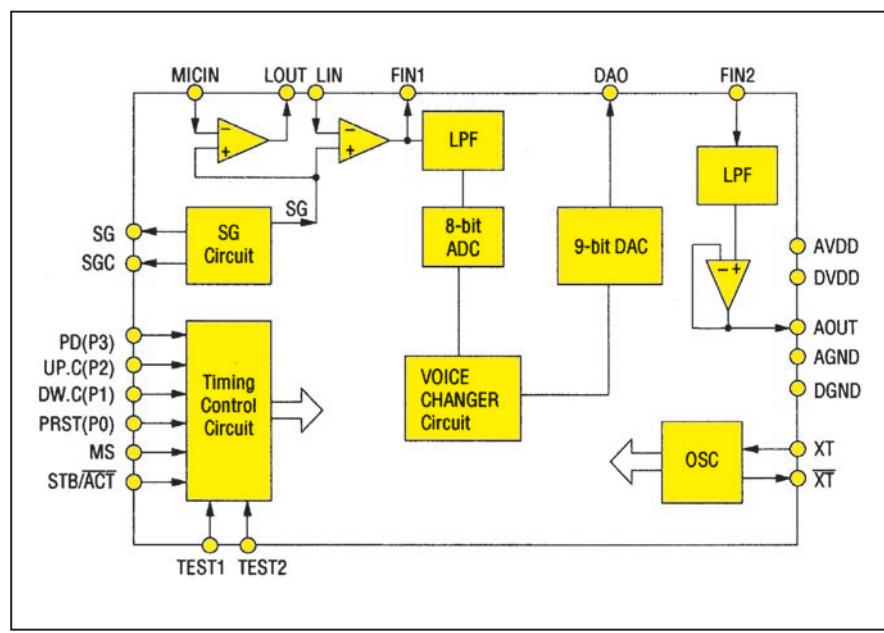


Figure 4 : Le circuit intégré MSM6322 par le détail.

Ainsi, on saute d'une octave en plus par rapport à la voix originale. De nouvelles impulsions sur UP.C font de nouveau monter la tonalité de la voix, toujours d'un pas à la fois, jusqu'à ce que l'on atteigne encore la situation évoquée plus haut.

La patte DW.C (2), sert à faire descendre la tonalité d'un pas à la fois. Les considérations citées pour la patte 1 sont les mêmes. En particulier, en appuyant huit fois de suite en partant de la voix normale, on obtient une octave de moins : au-delà, on saute à une octave en plus par rapport à la position centrale, donc, à celle plus aiguë.

Continuant à appuyer sur le poussoir, on descend de plus en plus la tonalité, passant de celle originale et descendant ensuite de nouveau, vers la plus grave.

Nous pouvons dire que les entrées UP.C et DW.C servent respectivement pour rendre la voix en entrée plus aiguë ou plus grave et cela vaut dans le sens absolu. Toutefois, leur fonctionnement est cyclique, dans le sens qu'il ne s'arrête pas au terme de 8 pressions après la position centrale, étant donné que la logique du MSM6322 prévoit un fonctionnement en boucle. Sautant de la note la plus aiguë à la plus grave, selon un parcours, qui compte en tout 17 pas (8 en haut, 8 en bas, 1 normal ou central).

La patte PRST (5) permet le rétablissement immédiat du truqueur de voix, il permet d'inhiber le translateur de tonalité et permet que le signal sortant soit identique à celui entrant. PRST, est également actif au niveau logique 1.

La patte PD (3), sert pour mettre en fonction le circuit intégré. Pour la précision, le composant est activé, uniquement lorsque PD est à un niveau logique bas.

La patte STB/ACT (4) permet, par contre, de mettre le circuit en attente (stand-by).

Normalement elle est au niveau logique 0, mais si elle est mise au niveau logique 1, le circuit cesse de traiter la voix, parce que l'oscillateur d'horloge est bloqué.

L'alimentation mérite quelques mots, du fait que le MSM6322 dispose de lignes distinctes pour la partie analogique et la partie digitale. Du moins, c'est ce que le constructeur recommande afin d'éviter les perturbations dans l'audio de sortie (patte 11). Il est en outre utile de filtrer avec un condensateur électrolytique et un condensateur de 100 nF céramique, la tension qui rejoint les pattes 24 et 21 (respectivement +5 volts et masse section digitale) et celle destinée aux pattes 12 et 18 (+5 volts et masse section analogique).

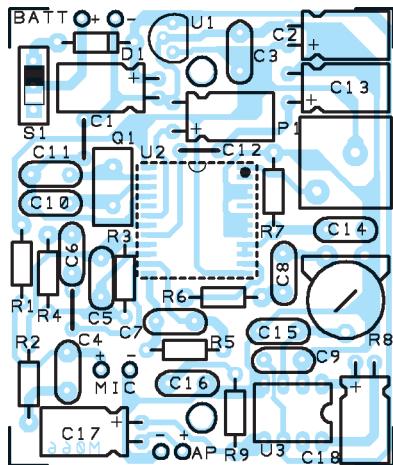


Figure 5 : Schéma d'implantation des composants du truqueur de voix.

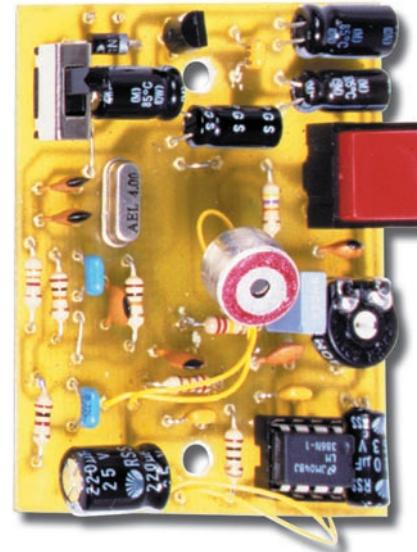


Figure 6 : Photo d'un des prototypes de notre montage.

traitement ne fait rien d'autre que de prendre un octet et l'envoyer au convertisseur D/A, pour obtenir de nouveau le signal analogique original.

Si, par contre, suite à une intervention externe sur les entrées UP.C ou DW.C, pour obtenir une translation de la tonalité, l'unité de traitement modifie les données en conséquence, puis les fait reconvertis par le convertisseur D/A de 9 bits, duquel le signal est prélevé et transféré à l'entrée du filtre passe-bas de sortie (celui-ci est du troisième ordre et atténue de 60 dB/décade...) au tra-

vers d'un condensateur de liaison, qui unit DAO et FIN2 (patte 10).

Le rôle du second filtre est d'éliminer les bruits générés par la conversion.

Il est à noter, que la fréquence de coupure est imposée en interne, par la logique de contrôle, en fonction de l'altération demandée par l'utilisateur. En substance, plus on veut rendre une voix aiguë, plus la fréquence de coupure est élevée et avec elle, celle de travail du convertisseur digital/analogique.

A l'inverse, voulant rendre la tonalité plus grave, la fréquence de coupure du filtre et celle de travail du convertisseur sont proportionnellement abaissées.

Si cela n'était pas le cas, il conviendrait d'imposer un seuil d'atténuation fixe, avec comme conséquence, pour les fréquences les plus basses, d'entendre les bruits de conversion, lorsqu'on atteint la fréquence reproductible maximale et lorsque la voix tend vers l'octave supérieure (fréquences plus élevées), elle atteindrait la sortie du chip avec un niveau trop faible, presque inaudible.

Enfin, le buffer de sortie renforce en courant le signal traité, avant de le présenter à la patte AOUT (11).

Dans l'application que nous proposons, le MSM6322 travaille en utilisant tous les étages, étant donné que la voix à traiter est directement captée par un microphone (MIC), lequel, dans le schéma électrique, est polarisé par la résistance R1.

Le signal capté par le microphone passe à travers le condensateur C4 (nécessaire pour supprimer la composante continue) et atteint le premier amplificateur, qui en relève le niveau d'environ 10 fois.

L'audio préamplifiée est introduite dans le second amplificateur (gain de 2,7 fois) à travers C6 (suppression de la composante continue). Ainsi, son amplitude est portée à la valeur optimale, afin de compenser l'inévitable atténua-

Liste des composants

R1	= 3,3 kΩ	C14	= 4,7 pF céramique
R2	= 1 kΩ	C15	= 1000 pF céramique
R3	= 10 kΩ	C16	= 100 nF multicouche
R4	= 10 kΩ	C17	= 220 µF 16 V électrolytique
R5	= 27 kΩ	C18	= 10 µF 16 V électrolytique
R6	= 220 kΩ	U1	= Régulateur 78L05 Boîtier TO92
R7	= 47 kΩ	U2	= Intégré MSM6322
R8	= 10 kΩ trimmer horiz.	U3	= Intégré LM386
R9	= 10 Ω	D1	= Diode 1N4007
C1	= 100 µF 16 V électrolytique	Q1	= Quartz 4 MHz low profil
C2	= 100 µF 16 V électrolytique	P1	= Poussoir NO carré pour ci
C3	= 100 nF multicouche	S1	= Inter. à glissière pour ci
C4	= 220 nF multicouche	MIC	= Micro. électret amplifié
C5	= 33 pF céramique	HP	= Haut-parleur 8 à 16 Ω 100 mW
C6	= 220 nF multicouche	BATT	= Pile 9 V alcaline
C7	= 33 pF céramique	Divers :	
C8	= 330 nF 63 V polyester pas 5 mm	1	Support 2 x 4 broches
C9	= 100 nF multicouche	1	Clip pour pile 9 V
C10	= 33 pF céramique	1	Boîtier TEKO 10009/B
C11	= 33 pF céramique		
C12	= 47 µF 16 V électrolytique		
C13	= 47 µF 16 V électrolytique		

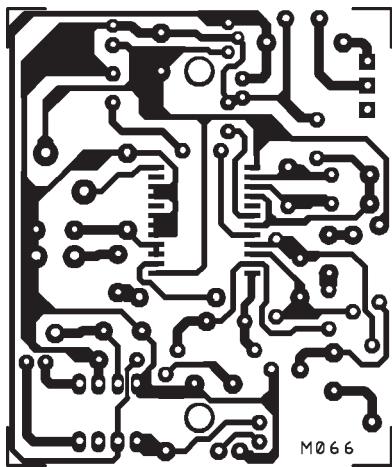


Figure 7 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du truqueur de voix.

tion due au premier filtre passe-bas et de garantir un traitement correct de la BF de la part du convertisseur A/D.

La voix traitée sort, toujours sous forme d'un signal électrique, de la patte 9 et est introduite directement à la patte 10 (entrée du filtre passe-bas de sortie).

La BF est ainsi disponible sur la patte 11, de laquelle elle parvient au trimmer R8 à travers le condensateur de liaison C8.

Notez, que C6 et R15, forment un ultime filtre passe-bas (externe), utile pour supprimer les résidus de conversion échappés au traitement du LPF de sortie interne au circuit intégré.

U3 est un amplificateur de puissance très connu, il s'agit du LM386N, lequel permet de renforcer le signal de la valeur nécessaire pour piloter un petit haut-parleur.

Cet amplificateur est plus que suffisant, car il peut délivrer une puissance de 1 watt sous 8 ohms (à 12 volts d'alimentation) et, dans notre cas, il suffit qu'il pilote un transducteur de 100 mW.

Plus de puissance n'est pas utile, étant donné qu'en utilisation normale, le transducteur est posé sur le microphone du combiné téléphonique.

De plus, un niveau sonore excessif, aurait pour effet de provoquer une réinjection de la voix dans le microphone du montage, amorçant ainsi un effet Larsen plus que désagréable.

Le trimmer R8 est utilisé pour éviter ce phénomène en permettant le réglage du niveau du signal audio.

PROTEK 3200 HC
ANALYSEUR DE SPECTRE,
MESUREUR DE CHAMPS
RÉCEPTEUR LARGE BANDE
de 100 kHz à 2 GHz

- FM bande étroite, FM bande large, AM et BLU
- Précision de fréquence assurée par PLL
- Sensibilité environ 0-6 dB μ V EMF
- Impédance 50
- Toutes les fonctions sélectionnables par menu
- HP intégré
- Interface RS232 pour connexion PC ...

PROTEK 506
HUNG CHANG
PRODUCTS CO. LTD.

MULTIMÈTRE DIGITAL
3-3/4 digit, 4000 points

- Mode RMS
- Double affichage pour fréquence, CC et T°
- Interface RS232
- Déciibelomètre
- Capacimètre
- Inductancimètre
- Thermomètre (C°/F°)
- Continuité et diodes
- Test des circuits logiques
- Protection contre les surtensions ...

OSCILLOSCOPE 3502C

OSCILLOSCOPE ANALOGIQUE 20 MHz

- 2 canaux, double trace
- Loupe $\times 5$
- Fonctions X et Y
- Testeur de composants ...

G.E.S. MAGASIN DE PARIS : 212, avenue Doumernil, 75012 Paris. Tél. : 01.43.41.23.15 - Fax : 01.43.45.40.04 - **G.E.S. OUEST** : 1, rue du Coin, 49300 Cholet, tél. : 02.41.75.91.37 - **G.E.S. LYON** : 22, rue Trombet, 69006 Lyon, tél. : 04.78.93.99.55 - **G.E.S. OTAN D'AZUR** : 454, rue Jean Monet B.P. 87 - 06212 Mandelieu Cedex, tél. : 04.93.49.35.00 - **G.E.S. NORD** : 9, rue de l'Alouette, 62690 Estree-Couchy, tél. : 03.21.48.09.30

web : www.ges.fr - e-mail : info@ges.fr

Prix revendeurs et exportation. Garantie et service après-vente assurés par nos soins. Vente directe ou par correspondance aux particuliers et aux revendeurs. Nos prix peuvent varier sans préavis en fonction des cours monétaires internationaux. Les spécifications techniques peuvent être modifiées sans préavis des constructeurs.

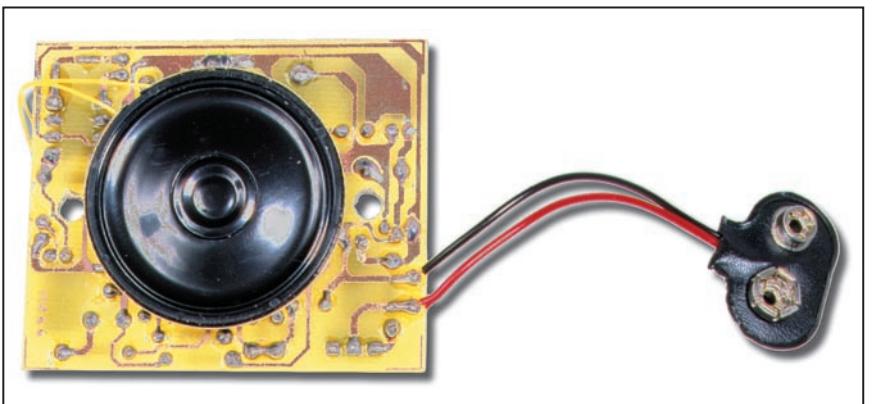


Figure 8a : Notre truqueur de voix dispose d'une alimentation fournie par une pile de 9 volts. Il est équipé d'un haut-parleur pour écouter ou envoyer au travers du combiné téléphonique, notre voix truquée, de manière à ce qu'elle ne soit pas reconnaissable.

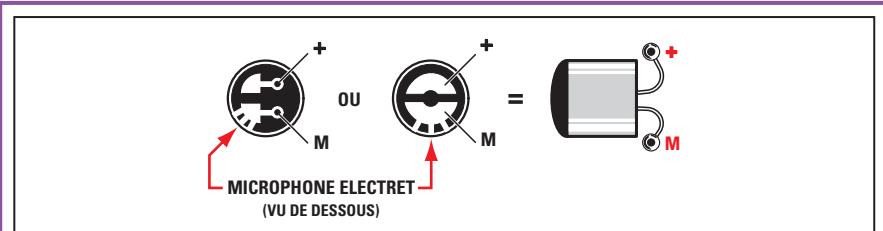


Figure 8b : Branchement du microphone électret.
N'inversez pas les bornes "+" et "-" sous peine de non fonctionnement.



Figure 9 : Le coffret utilisé et le modèle TEKO 10009/B qui, en plus d'avoir des dimensions bien adaptées, dispose d'un logement pour y placer une pile de 9 volts.

Nous pensons avoir été clair dans notre description théorique, il ne nous reste donc plus qu'à passer à la phase la plus amusante, la réalisation du montage !

La réalisation pratique

Comme à l'accoutumé, la première chose à faire, est de se procurer ou de réaliser le circuit imprimé donné à l'échelle 1 en figure 7.

Le circuit gravé et percé en votre possession, il faut vous procurer l'ensemble des composants nécessaire à la réalisation.

En vous inspirant du schéma d'implantation de la figure 5 et de la photo de la figure 6, le montage doit commencer par la mise en place du MSM6322, qui est le composant le plus critique de l'appareil et qui demande une attention particulière. Ce composant étant disponible uniquement en version CMS, pour le souder, il faut procéder de la façon suivante.

Après avoir placé le circuit intégré sur son emplacement (côté cuivre bien entendu !) et après avoir vérifié que son point de repère de positionnement soit orienté vers R7, soudez rapidement, précisément et légèrement la patte 1 du circuit intégré. Si le circuit n'a pas bougé, soudez normalement la patte 24. Reprenez la patte 1 et effectuez la soudure de toutes les pattes.

Essayez de souder en tenant la panne sur chaque patte le moins longtemps possible (4 à 5 secondes) afin de ne pas surchauffer le précieux composant MSM6322.

Vous devez pouvoir maintenir un doigt dessus sans vous brûler.

La partie la plus critique achevée, soudez les résistances et les condensateurs (attention à la polarité des électrolytiques), la diode D1 (la bague sur son corps indique la cathode) et le trimmer horizontal R8.

L'interrupteur S1 doit être un modèle à glissière à souder sur circuit imprimé au pas de 2,54 mm. Le poussoir P1 (du type pour circuit imprimé au pas de 5 x 5 mm) est inséré dans les trous réservés à cet effet et enfoncé bien à fond, puis soudé.

Ne pas oublier les 3 straps présents sur le circuit, nécessaires pour compléter les connexions entre les différents composants. Une fois le circuit entièrement terminé, il suffit de connecter un petit haut-parleur de 100 mW (d'une impédance de 8 à 16 ohms) aux points HP, sans vous soucier de la polarité (voir figure 8a).

A l'aide de deux petits bouts de fil rigide, connectez le microphone électret, qui doit être d'un modèle préamplifié à 2 fils.

Ce dernier à une polarité précise, qui doit impérativement être respectée, sous peine d'un non fonctionnement (voir figure 8b).

A ce propos, rappelez-vous que l'électrode reliée physiquement à l'enveloppe est le pôle négatif, le positif étant évidemment l'autre.

Pour l'alimentation du montage, vous pouvez souder une prise pour pile 9 volts munie de deux fils à l'emplacement prévu, le fil rouge au point "+ BATT" du circuit imprimé, le fil noir au point "- BATT".

Le truqueur de voix est donc prêt à l'emploi et il convient de le placer dans un petit coffret en plastique qui puisse contenir également la pile de 9 volts.

Le coffret, un TEKO 10009/B, doit être percé pour permettre l'accès à l'interrupteur S1 et au bouton poussoir.

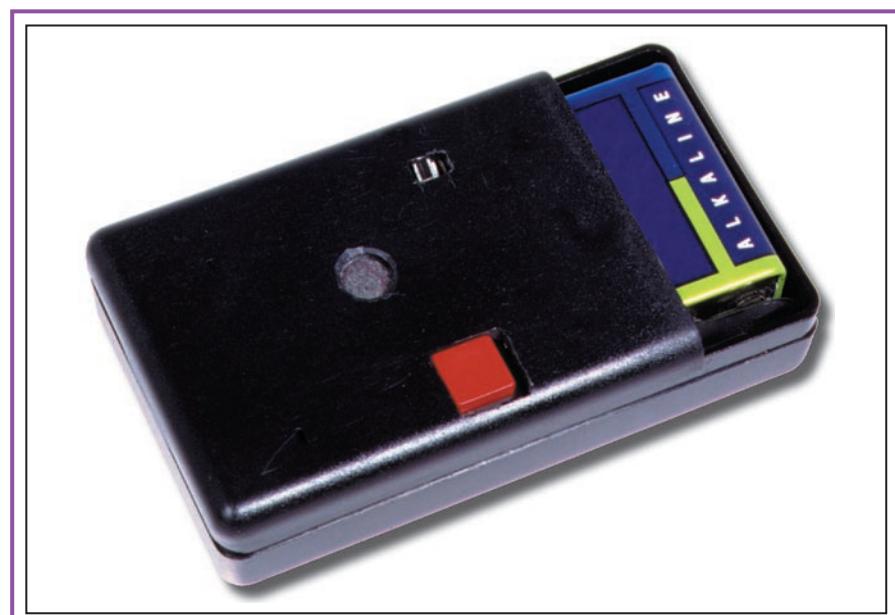


Figure 10 : Dans le coffret, il est indispensable de prévoir un trou pour la capsule microphonique, un pour le poussoir de variation de la tonalité et un pour l'interrupteur de mise en service. Nous conseillons, de plus, l'utilisation d'une pile alcaline. Sur la face opposée au bouton poussoir et au micro, il est nécessaire d'effectuer des trous en face du haut-parleur.

Un trou doit également être pratiqué en regard du microphone afin de permettre le passage de la voix et pour éviter un effet d'accrochage (Larsen), il est conseillé de placer le haut-parleur sur la face opposée du coffret et de garnir le dessus du haut-parleur d'une petite plaque de mousse.

Vous pourrez voir quelques points intéressants concernant l'assemblage, en regardant les photos d'un de nos prototypes.

Le réglage et la mise en œuvre

Après avoir installé le truqueur dans son coffret, avant de refermer le couvercle, vous devez faire un petit réglage du volume d'écoute, réglage qui doit s'effectuer après avoir allumé l'appa-

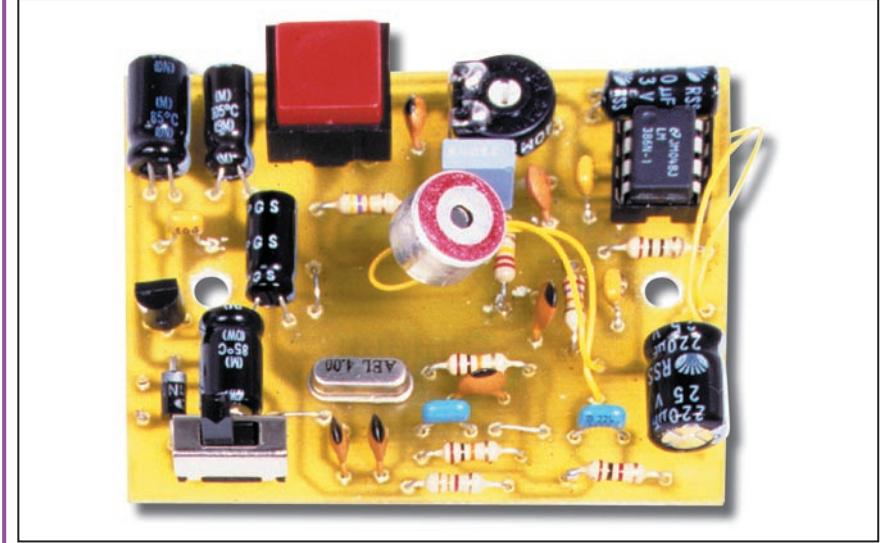


Figure 11 : Pour permettre à la platine d'être facilement logée à l'intérieur du coffret, il a été prévu l'espace nécessaire pour pouvoir monter les condensateurs en position horizontale.

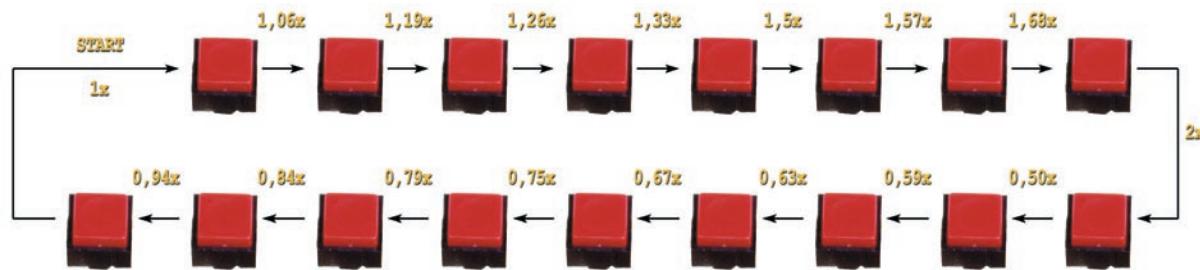


Figure 12 : La variation de fréquence. A la mise en fonction du dispositif, le MSM6322 est en état de reset et reproduit, sans altération, le son capté par le microphone. A chaque pression sur le poussoir connecté entre les pattes 1 et le positif, on change la fréquence du signal audio, en l'augmentant jusqu'à une octave supérieure (2x), passant ensuite à une octave inférieure (0,5x), pour ensuite retourner à la situation normale (1x). En augmentant cette fréquence, le son devient plus aigu, en diminuant, nous aurons un effet caverneux.

reil (avec S1) et en tournant le trimmer R8 dans le sens horaire, jusqu'à ce que vous obteniez dans le haut-parleur, le siflement caractéristique de l'effet Larsen, puis en tournant lentement dans le sens opposé pour le faire cesser.

Pour faire un premier essai, allumez le truqueur de voix et appuyez le côté où se trouve le haut-parleur sur le microphone du combiné téléphonique, puis,appelez un ami qui puisse vous consacrer quelques minutes.

Commencez à parler dans le microphone du truqueur, puis, appuyez plusieurs fois sur le poussoir P1, en demandant à votre interlocuteur si la voix paraît modifiée. Si la réponse est affirmative, vous êtes certain que le dispositif fonctionne comme il se doit.

En parlant, vérifiez aussi qu'il ne se produise pas d'accrochage (Larsen)

dans un tel cas, il faudrait réduire encore le niveau du volume du haut-parleur (tourner lentement dans le sens anti-horaire le curseur de R8) jusqu'à la disparition du phénomène.

En fonctionnement normal, il convient de positionner le degré d'altération de la voix avant de commencer une conversation téléphonique. Pour cela, il suffit d'allumer l'appareil et de tenir ce dernier de façon à avoir d'un côté le microphone et de l'autre le haut-parleur. Tout en parlant dans le premier, il faut chercher à savoir ce qui sort du second ou bien encore, faites-vous aider par quelqu'un.

Rappelez-vous que lors de l'extinction de l'appareil, l'effet est annulé, cela signifie qu'à la mise en marche suivante, la voix sera normale.

En ce qui concerne l'utilisation avec un téléphone fixe, vous pouvez prévoir un

élastique ou une ventouse pour faire adhérer au mieux l'appareil sur le combiné. Autrement, vous devrez le tenir serré contre l'appareil avec une main, une opération peu commode mais que ne ferait-on pas pour une bonne partie de rigolade !

◆ A. C.

Coût de la réalisation*

Tous les composants, visibles sur la figure 5, nécessaires à la réalisation de ce truqueur de voix, EF.54-2, y compris le circuit imprimé : 305 F.

Le circuit imprimé seul : 48 F.

* Les coûts sont indicatifs et n'ont pour but que de donner une échelle de valeur au lecteur. La revue ne fournit ni circuit ni composant. Voir les publicités des annonceurs.

TELECOMMANDE ET SECURITE

TX ET RX CODES MONOCANAL (de 2 à 5 km)

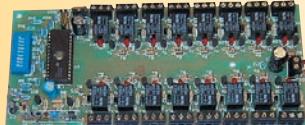


Pour radiocommande. Très bonne portée. Le nouveau module AUREL permet, en champ libre, une portée entre 2 et 5 km. Le système utilise un circuit intégré codeur MM53200 (UM86409). Décris dans ELECTRONIQUE n° 1.



FT151K.....	Emetteur en kit	220 F
FT152K.....	Récepteur en kit	180 F
FT151M.....	Emetteur monté	330 F
FT152M.....	Récepteur monté	280 F

UN RECEPTEUR 433,92 MHz 16 CANAUX



Ce récepteur fonctionne avec tous les émetteurs type MM53200, UM86409, UM3750, comme le FT151, FT270, TX3750/2C.

EF356.....	Récepteur complet en kit	590 F
TX3750/4C	Télécommande 4 canaux	260 F

UN DETECTEUR DE MICROS ESPIONS

Récepteur à large bande, très sensible, pouvant détecter les rayonnements radioélectriques du megahertz au gigahertz. S'il est intéressant pour localiser des émetteurs dans les gammes CB ou UHF, il est tout particulièrement utile pour "désinfecter" les bureaux ou la maison en cas de doute sur la présence de micros espions.

FT370		
Kit complet hors coffret et antenne	195 F	
TK370		
Coffret Teko pour FT370.....	48 F	



TX / RX 4 CANAUX A ROLLING CODE



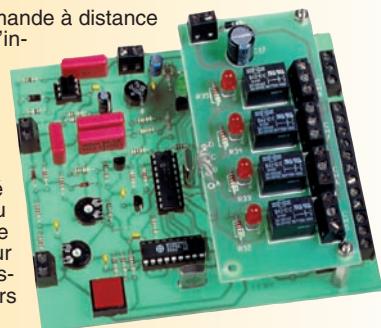
Système de télécommande à code aléatoire et tournant. Chaque fois que l'on envoie un signal, la combinaison change. Avec ses 268 435 456 combinaisons possibles le système offre une sécurité maximale.



RX433RR/4		
Récepteur monté avec boîtier	420 F	
TX433RR/4..... Emetteur monté.....	212 F	

UNE CLEF DTMF 4 OU 8 CANAUX

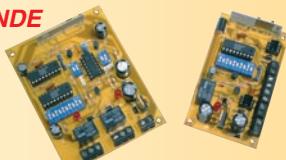
Cet appareil permet la commande à distance de plusieurs appareils, par l'intermédiaire de codes, exprimés à l'aide de séquences multifréquence. Il se connecte à la ligne téléphonique ou bien à la sortie d'un appareil radio émetteur-récepteur. Il peut être facilement activé à l'aide d'un téléphone ou d'un clavier DTMF, du même type que ceux utilisés pour commander la lecture à distance de certains répondeurs téléphoniques.



EF354..... Kit 4 canaux.....	420 F
EF110EK..... Extension canaux	95 F

UN SYSTEME DE RADIOCOMMANDE UHF LONGUE PORTEE

Il comporte deux canaux avec codage digital et des sorties sur relais avec la possibilité d'un fonctionnement bistable ou monostable. Alimentation 12 V.



FT310	Emetteur complet en 433 MHz	230 F
FT311	Récepteur complet en 433 MHz	280 F
FT310/866	Emetteur complet en 866 MHz	230 F
FT311/866	Récepteur complet en 866 MHz	320 F

UNE TELECOMMANDE 2 CANAUX A ROLLING CODE

Récepteur à auto-apprentissage, basé sur le système de codage Keeloq de Microchip. Il dispose de deux sorties sur relais qui peuvent fonctionner en mode monostable ou à impulsions.



FT307		
Kit récepteur complet.....	190 F	
TX-MINIRR/2..... Télécommande 2 canaux.....	130 F	

UNE INTERFACE 16 CANAUX POUR COMMANDE VOCALE

Circuit de haute technologie capable de reconnaître jusqu'à 40 commandes vocales, associé à un affichage utile pour l'apprentissage et le fonctionnement.

FT338 BK.....	Kit platine de base	450 F
FT338 DK.....	Kit partie afficheur	100 F
FT361	Kit interface 16 canaux	370 F

TELECOMMANDES CODEES 2 ET 4 CANAUX

Emetteurs à quartz 433,92 MHz homologués CE. Type de codage MM53200 avec 4096 combinaisons possibles. Disponible en 2 et 4 canaux. Livré monté avec piles.



TX3750/2C	Emetteur 2 canaux	190 F
TX3750/4C	Emetteur 4 canaux	260 F

UN DECODEUR DE TELECOMMANDES POUR PC

Cet appareil permet de visualiser sur l'écran d'un PC l'état des bits de codage, donc le code, des émetteurs de télécommande standards basés sur le MM53200 de National Semiconductor et sur les MC145026, 7 ou 8 de Motorola, transmettant sur 433,92 MHz. Le tout fonctionne grâce à une interface reliée au port série RS232-C du PC et à un simple logiciel en QBasic.

FT255/K.....	Kit complet avec log.	270 F
FT255/M	Kit monté avec log.	405 F

UNE SERRURE ELECTRONIQUE DE SECURITE A TRANSPONDEURS



En approchant d'elle un transpondeur (type carte ou porte-clés) préalablement validé, cette serrure électronique à haut degré de sécurité commande un relais en mode bistable ou à impulsions. Chaque serrure peut permettre l'accès à 200 personnes différentes.

FT318	Kit complet sans transpondeur	273 F
TAG-1	Transpondeur type porte-clé.....	95 F
TAG-2	Transpondeur type carte	95 F

CD 908 - 13720 BELCODENE

Tél : 04 42 70 63 90 - Fax 04 42 70 63 95
Internet : <http://www.comelec.fr>

Les microcontrôleurs

Flash AVR

Leçon 3



Chacun de ces ports d'I/O est constitué de 8 bits chacun et certains sont "programmables". Ce terme signifie que des broches particulières du port peuvent être utilisées dans des buts spécifiques.

Le port B, par exemple, dispose d'une interface sérielle (SPI) à quatre fils.

Si le microcontrôleur est programmé de façon correcte, la logique interne s'occupera d'utiliser les broches en question du port d'I/O pour exécuter une interconnexion sérielle à quatre fils avec un autre périphérique qui utilise le même protocole de communication.

Les quatre bits restants du port d'I/O peuvent être utilisés dans n'importe quel autre but.

Chaque port d'I/O est piloté à travers l'utilisation de trois registres qui sont appelés "Data Register", "Data Direction Register" et "Input Pins Address".

Pour utiliser le port A, comme pour les autres, trois adresses de mémoire d'I/O sont assignées, une pour chaque registre. On donne un nom mnémotechnique à chacune de ces adresses.

Le registre des données est appelé "PORTA" (adresse hexadécimale 3BH), le registre qui indique la direction de la donnée, In (entrée) ou Out (sortie), est appelé "DDRA" (adresse 3AH), et le registre "Input Pins Address" est appelé "PINA" (adresse 39H).

Ces noms ("PORTA", "DDRA" et "PINA") sont utilisés lorsque l'on programme en assembleur. En effet, si l'on veut écrire dans le registre "DDRA", il suffira d'utiliser les instructions :

```
LDI r16, 0xff
OUT DDRA, r16
```

Elles donnent au registre "r16" la valeur hexadécimale "FF" et le transfèrent dans le registre "DDRA".

Le microcontrôleur AT90S8515 dispose de quatre ports d'I/O (Input/Output) de 8 bits appelés port A, port B, port C et port D. Ces ports d'entrées/sorties permettent au microcontrôleur de communiquer avec le monde extérieur. Par exemple, si vous voulez connecter un convertisseur A/D (Analogique/Digital), il faudra que le micro dispose de quelques broches afin que vous puissiez effectuer le branchement au dispositif à commander.

De cette façon, le port A a été sélectionné comme port de sortie.

En résumé, le registre "PORTA" sert à envoyer en sortie des données, le registre "PINA" sert à les acquérir alors que le registre "DDRA" sert à indiquer la direction de la donnée, ou mieux, la direction que peut prendre chaque bit du port.

Vous trouverez le schéma électrique d'une broche du port A en figure 1.

En ce qui concerne le port B, le nombre de registres est le même mais leur emplacement à l'intérieur de la mémoire d'I/O change (voir tableau 1).

Les registres se programment en assembleur de la même façon que le port A à la différence près que certains bits peuvent être utilisés dans des buts particuliers.

Le tableau 2 montre bien les fonctions que l'on peut assigner au port B dont nous avons parlé précédemment.

PORT	DDR	PIN
PORTA	\$H3B	\$H3A
PORTB	\$H38	\$H37
PORTC	\$H35	\$H34
PORTD	\$H32	\$H31
	\$H39	

Tableau 1 : Adresses hexadécimales des ports d'I/O.

Notez que, dans ce cas, le schéma de chaque bit du port est différent, ce qui veut dire que le schéma de circuit pour la broche PB0 du port B sera différent du schéma de circuit de la broche PB1 et ainsi de suite en raison, justement, des caractéristiques différentes de chaque broche.

Pour se rendre compte de cela, il suffit de consulter la note technique.

Le port C est identique au port A, alors que le port D a, lui aussi, des broches programmables dans des buts particuliers liés à l'utilisation de l'UART, de la mémoire et des interruptions externes (tableau 3).

Port Pin	Alternate Functions
PB0	T0 (Timer/Counter 0 external input)
PB1	T1 (Timer/Counter 1 external input)
PB2	AIN0 (Analog comparator pos input)
PB3	AIN1 (Analog comparator neg input)
PB4	/SS (SPI Slave Select input)
PB5	MOSI (SPI Bus Master Out/Slave In)
PB6	MISO (SPI Bus Master In/Slave Out)
PB7	SCK (SPI Bus Serial Clock)

Tableau 2 : Port B.

Les compteurs

A l'intérieur du microcontrôleur AT90S8515 se trouvent deux compteurs intégrés, l'un de 8 bits et l'autre

de 16 bits. En réalité, la logique permet de les configurer soit en compteur soit en temporisateur.

Cela veut dire que, si le composant est configuré comme compteur, il est alors en mesure d'accepter des impulsions externes et d'interrompre le programme principal après un certain nombre d'impulsions établies par le programmeur (en pratique, s'il y a eu une demande d'interruption du compteur).

Ou bien, il peut être utilisé comme temporisateur et est donc en mesure de compter des impulsions d'horloge du système et de donner un signal d'interruption après un nombre prédéterminé d'impulsions d'horloge.

Chaque compteur peut bénéficier d'une logique interne qui sert de "PRESCALEUR", c'est-à-dire de diviseur de fréquence.

Le circuit se présente comme le montre le schéma synoptique des compteurs 8 et 16 bits de la figure 2. Dans le circuit, on remarque le "prescaler" et deux multiplexeurs nécessaires pour apporter le signal, soit au compteur 8 bits (TCK0), soit au compteur 16 bits (TCK1).

Les deux multiplexeurs sont programmables en utilisant les trois bits CS00, CS01 et CS02. Le tableau 4 montre la correspondance entre les valeurs logiques des trois bits et le type de signal appliquée au compteur. On peut sélectionner l'horloge interne en exécutant ou non le prescaler, ou bien un signal externe présent sur la broche "TO".

Sur le signal "TO", on peut choisir d'être actif sur le front montant ou bien sur le front descendant du signal.

Le tableau 4 est valable pour le compteur 8 bits. Pour le compteur 16 bits, c'est la même chose, seu-

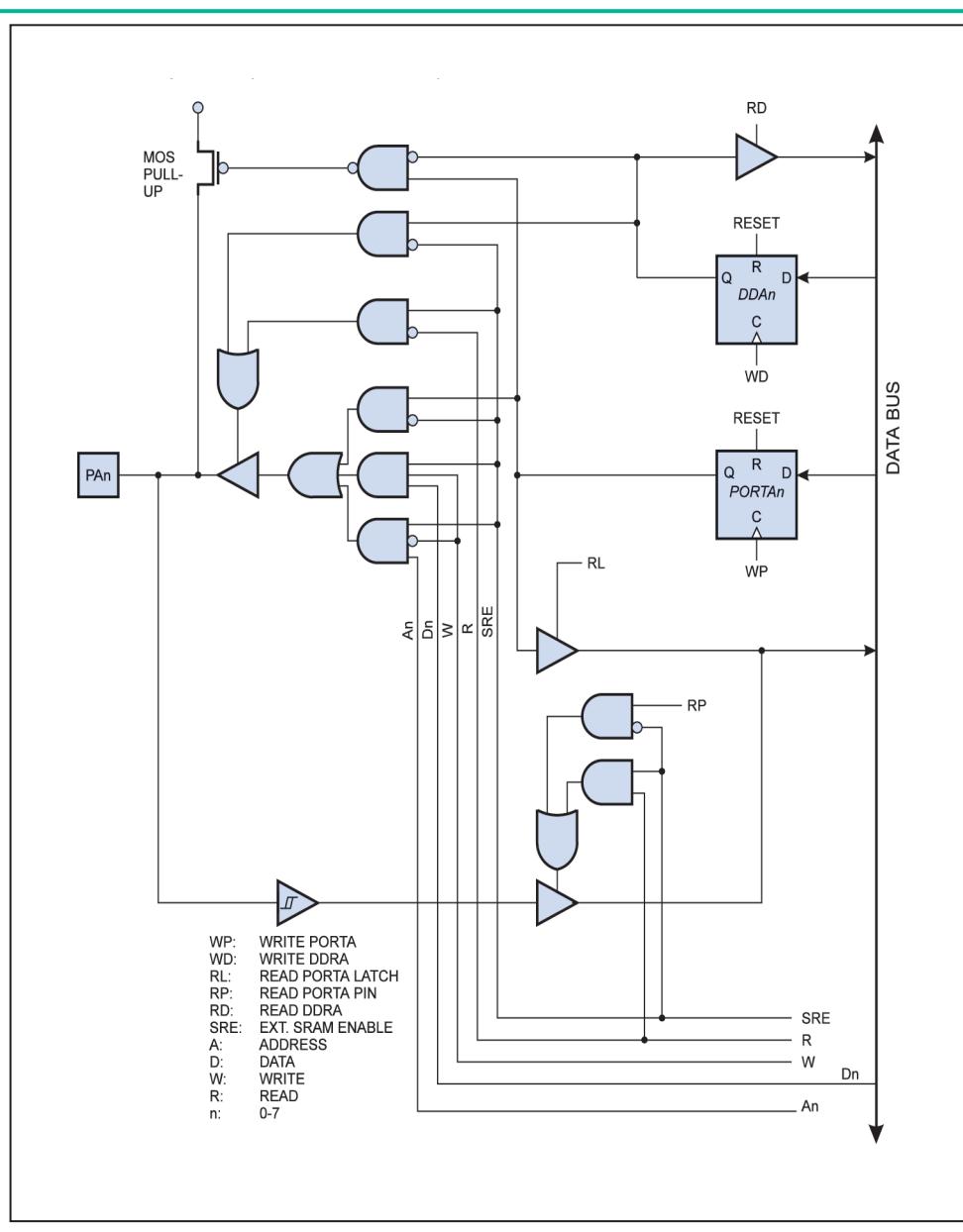


Figure 1 : Schéma électrique d'une broche du port A.

les changent les broches de sélection (CS00, CS01 et CS02 deviennent CS10, CS11 et CS12). Ces bits de sélection sont mémorisés par le programmeur à l'intérieur d'un registre 8 bits dont on utilise seulement les trois bits de poids faibles. Ce registre s'appelle "TCCR0".

Vous noterez que le compteur de 8 bits est un "up-counter" et que la valeur de comptage est mémorisée dans le registre "TCNT0".

L'analyse du schéma du circuit du compteur (figure 3) montre les deux registres de 8 bits "TIMSK" et "TIFR". Ces registres servent à gérer les événements d'interruption du compteur.

En ce qui concerne le compteur 8 bits, on utilise le bit 1 du registre "TIMSK". Lorsque celui-ci est au niveau logique haut, avec le bit 1 du "Status Register", l'in-

Port Pin	Alternate Functions
PD0	RXD (UART Input line)
PD1	TXD (UART Output line)
PD2	INT0 (External interrupt 0 input)
PD3	INT1 (External interrupt 1 input)
PD5	OC1A (Timer/Counter1 Out compareA)
PD6	/WR (Write strobe to external memory)
PD7	/RD (Read strobe to external memory)

Tableau 3 : Port D.

CS02	CS01	CS00	Description
0	0	0	Stop the timer/counter0
0	0	1	CK
0	1	0	CK/8
0	1	1	CK/64
1	0	0	CK/256
1	0	1	CK/1024
1	1	0	External Pin T0, falling edge
1	1	1	External Pin T0, rising edge

Tableau 4 : Configuration du prédiviseur avec le compteur 8 bits.

terruption de débordement (overflow) du compteur a été activée et, par conséquent, s'il y a débordement de la part du compteur, la routine correspondante (qui se trouvera à l'adresse 007H) sera exécutée.

Du registre "TIFR", on utilise le bit 1. Celui-ci va au niveau logique haut quand un overflow se produit et est remis à 0 par le hardware dès que la routine correspondant à la demande d'interruption a été exécutée.

Le compteur 16 bits est, par contre, plus complexe que le précédent et il permet par conséquent de réaliser plus de fonctions.

L'une d'entre elles est la modulation PWM (Pulse Width Modulation), et peut être réalisée à 8, 9 ou à 10 bits. Comme le compteur 16 bits est de type "up/down" et peut donc aussi bien compter que décompter, vous pouvez générer un

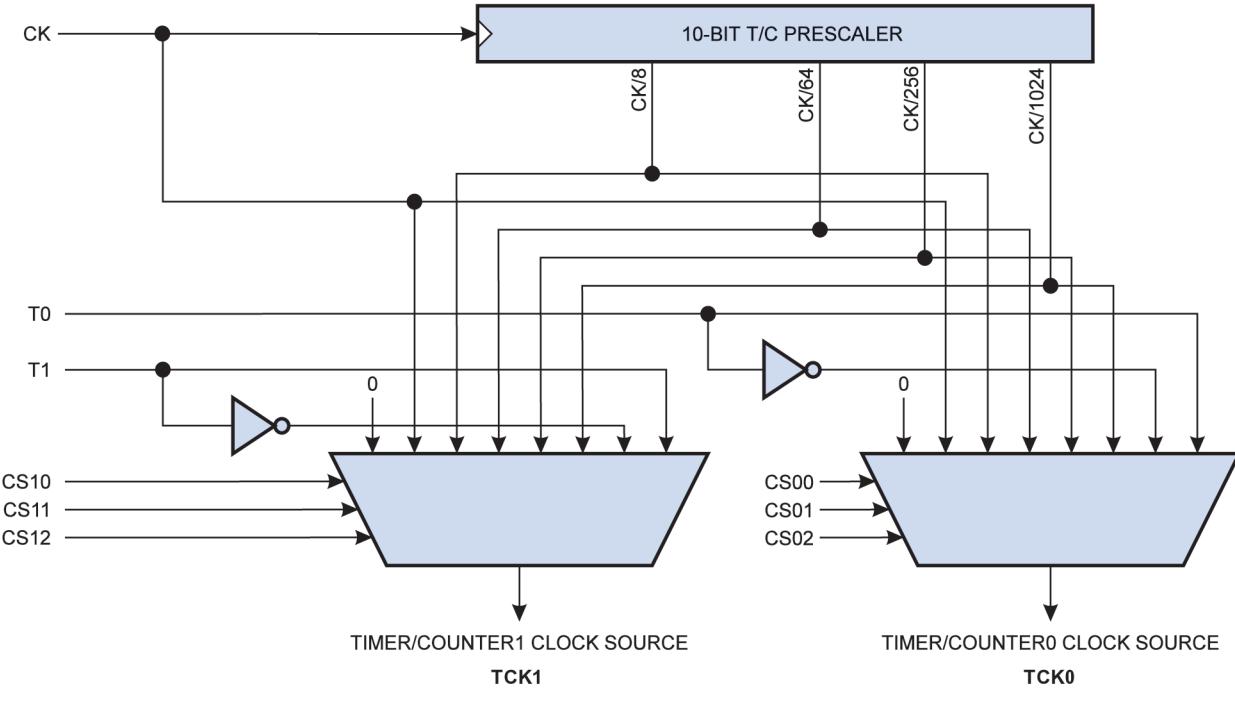


Figure 2 : Schéma synoptique des compteurs 8 et 16 bits.

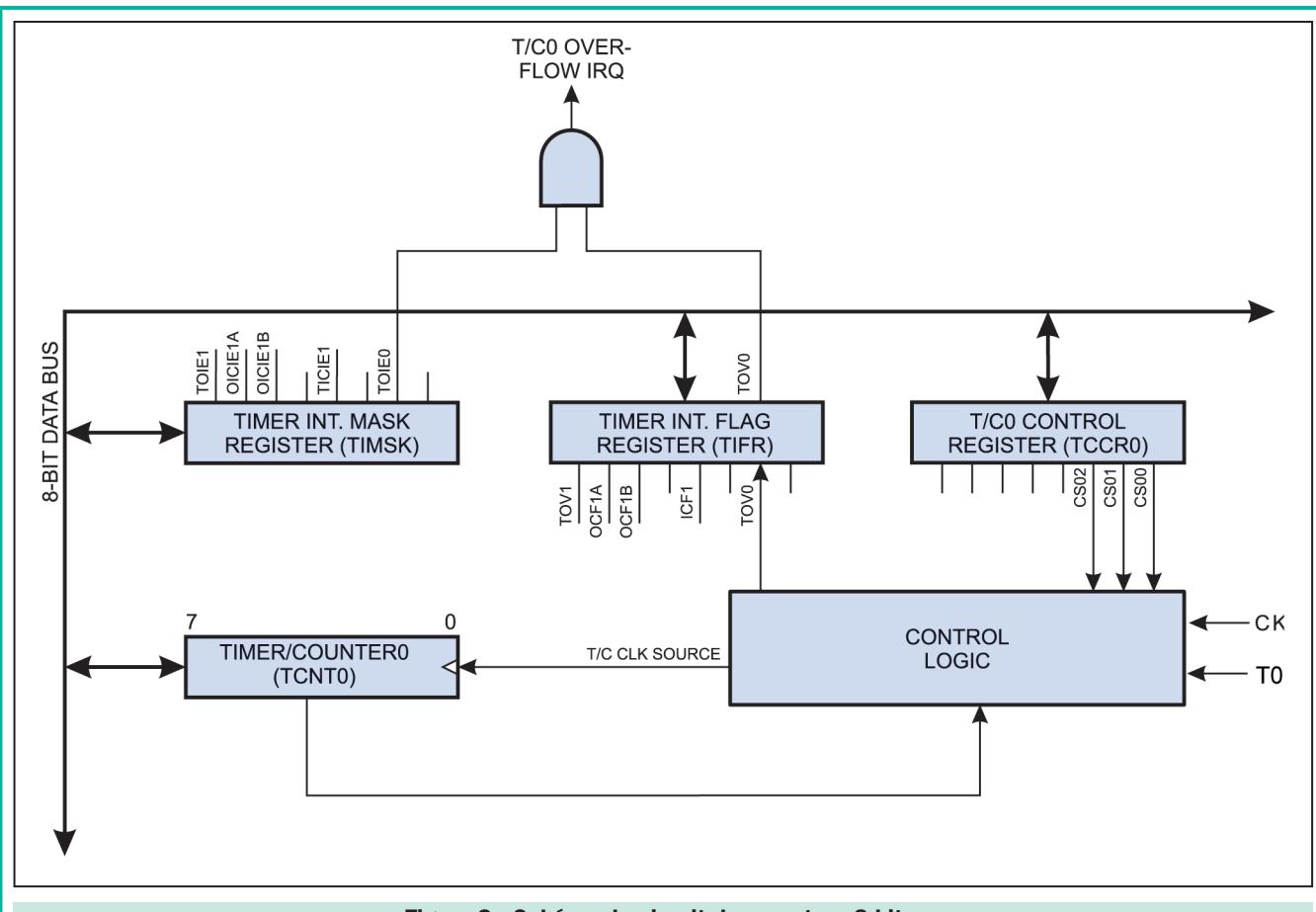


Figure 3 : Schéma du circuit du compteur 8 bits.

signal triangulaire (voir la figure 4), obtenu en faisant monter le compteur jusqu'à sa valeur maximale, et toujours à intervalles de temps constants, le faire décompter jusqu'à ce qu'il arrive à zéro pour, ensuite, recommencer l'incrémation.

Cette caractéristique est utilisée pour générer la modulation PWM, qui consiste à changer le rapport cyclique (Duty Cycle) d'un signal carré sur la base d'un signal modulant représenté par la valeur de comparaison (Compare Value). Pour en comprendre le fonction-

nement, revoyez la figure 4. A chaque fois que le signal triangulaire se trouve sous la valeur de référence (la ligne en pointillés) un changement de front est généré sur le signal "OC1X". La forme d'onde triangulaire représente donc la marche dans le temps

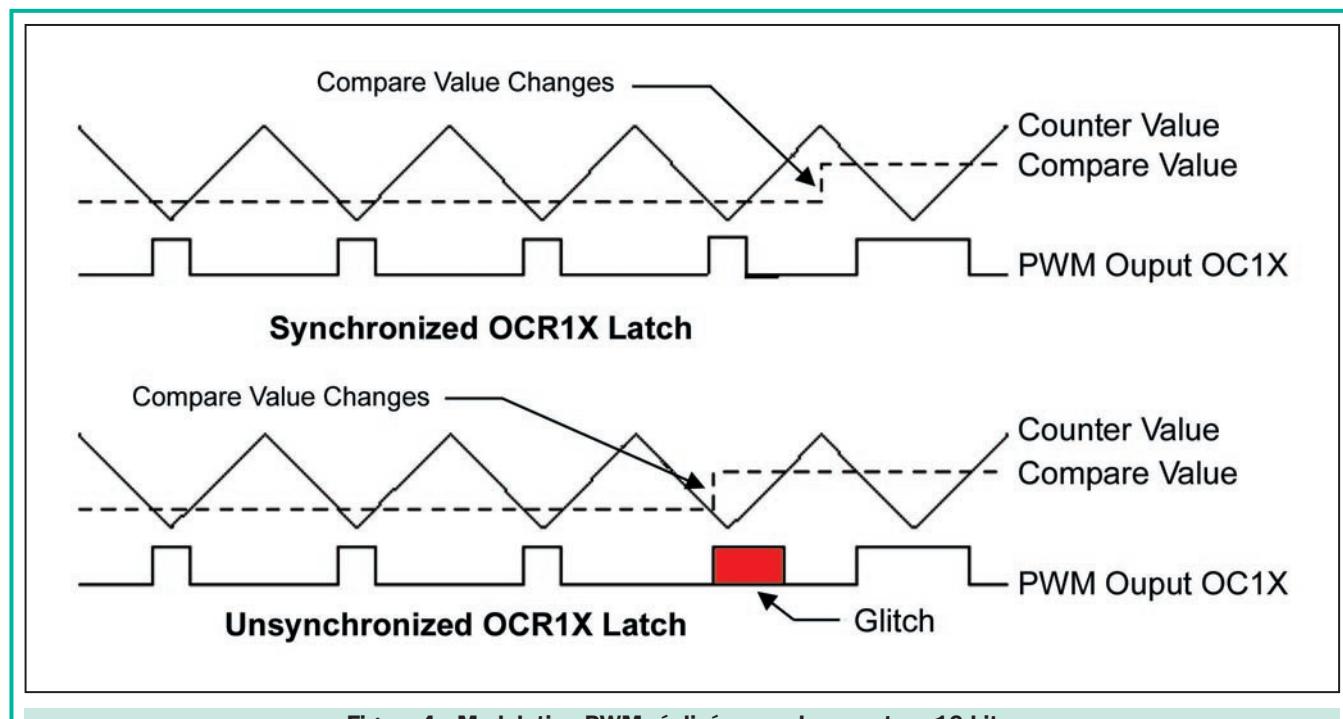


Figure 4 : Modulation PWM réalisée avec le compteur 16 bits.

WDP2	WDP1	WDPO	WDT	Typ. Time-out (Vcc=3V)	Typ. Time-out (Vcc=5V)
			Oscillator cycle		
0	0	0	16 k	47 ms	15 ms
0	0	1	32 k	94 ms	30 ms
0	1	0	64 k	0,19 s	60 ms
0	1	1	128 k	0,38 s	0,12 s
1	0	0	256 k	0,75 s	0,24 s
1	0	1	512 k	1,5 s	0,49 s
1	1	0	1 024 k	3,0 s	0,97 s
1	1	1	2 048 k	6,0 s	1,9 s

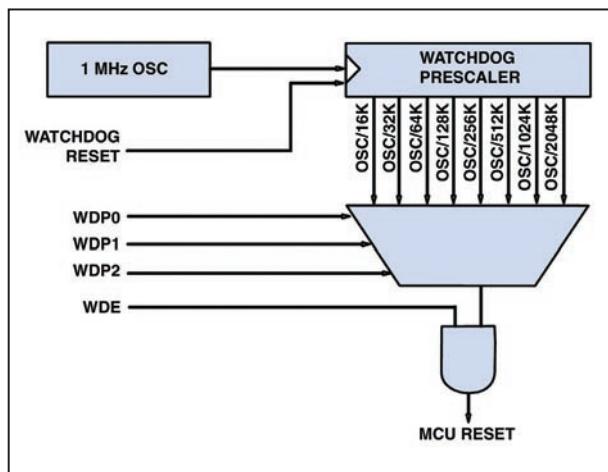


Figure 5 : Schéma du circuit du watchdog et tableau du prescaler correspondant.

du compteur. Il est donc clair qu'en changeant la valeur du seuil, vous pourrez changer la durée de l'impulsion en sortie et, donc, en continuant à faire varier le seuil, vous générerez une forme d'onde PWM.

Le seuil doit être modifié avant qu'il ne rencontre le signal triangulaire (voir la figure 4) sous peine de générer un "Glitch" qui représente un dérangement non désiré.

Le watchdog

Le watchdog est un temporisateur particulier qui est utilisé dans les systèmes à microprocesseur comme sécurité pour éviter que le programme n'aille dans une impasse et donc que le système ne se bloque dans une situation non prévue par le programmeur.

En pratique, le watchdog intervient et effectue le reset du microcontrôleur si celui-ci n'est pas effectué par l'instruction "WDR" (WatchDog Reset) dans le temps établi par les broches 0, 1 et 2 du registre "WDTCR".

Le watchdog des microcontrôleurs AVR est temporisé par une horloge interne à 1 MHz, ce qui nous permet de comprendre qu'il peut fonctionner également en l'absence de l'horloge du système car il est indépendant de celui-ci.

Le dispositif est programmé à travers le registre "WDTCR" grâce à l'utilisation des cinq premiers bits. Essayons maintenant d'en comprendre le fonctionnement en les analysant de façon détaillée.

Les bits 0, 1, et 2, comme nous l'avons déjà remarqué, servent à établir le temps qui doit s'écouler avant que le watchdog effectue le reset du micro.

Ce temps dépend également de l'alimentation du micro et peut varier d'environ 15 ms (WDPO = 0, WDP1 = 0, WDP2 = 0 et alimentation Vcc = 5 V) jusqu'à environ 6 s (WDPO = 1, WDP1 = 1, WDP2 = 1 et alimentation Vcc = 3 V).

Le bit 4 (WDTOE = Watch Dog Turn Off Enable) et le bit 5 (WDE) servent à désactiver la fonction de watchdog.

Etant donné qu'il s'agit d'un système de sécurité, il serait trop risqué d'utiliser un seul bit de validation/inhibition vu que l'on ne peut pas savoir comment se comporte un programme en cas de dysfonctionnement. Donc, pour éviter des inhibitions involontaires, il est nécessaire de suivre une séquence précise de désactivation du watchdog. Il faut d'abord mettre au 1 logique aussi bien "WDTOE" que "WDE" et, ensuite, pour les quatre cycles d'horloge suivants, effectuer le reset de "WDE". De cette façon le watchdog est désactivé.

Le schéma du Watchdog (figure 5) met en évidence l'oscillateur indépendant de 1 MHz, un "prescaler" et un multiplexeur. Les trois bits de contrôle vont justement agir sur le multiplexeur pour sélectionner les temporisations pour le reset.

◆ M. D.

Starter Kit pour microcontrôleurs Flash AVR



Système de développement pour les nouveaux microcontrôleurs 8 bits Flash de la famille ATMEL AVR.

Ces microcontrôleurs sont caractérisés par une architecture RISC et disposent d'une mémoire programme Flash reprogrammable électriquement (In-Système Reprogrammable Downloadable Flash), ce qui permet de réduire considérablement le temps de mise au point des programmes.

Vous pourrez reprogrammer et effacer chaque microcontrôleur plus de 1 000 fois.

Le logiciel de développement fourni (AVR ISP) permet d'éditer, d'assembler et de simuler le programme source pour, ensuite, le transférer dans la mémoire Flash des microcontrôleurs.

Le système de développement (STK500 Flash Microcontroller Starter Kit) comprend : une carte de développement (AVR Development Board), un câble de connexion PC et une clé hard (STK500 In-System Programming Dongle with cable), un échantillon de microcontrôleur AT90S8515 (40 broches PDIP), un CD-ROM des produits ATMEL (ATMEL Data Book) et une disquette contenant le logiciel de développement (AVR ISP).

STK.200 Starter Kit ATMEL 1 250 F

COMELEC • CD908 • 13720 BELCODENE • Tél. : 04 42 70 63 90

Fax : 04 42 70 63 95

Apprendre l'électronique en partant de zéro



ne bonne alimentation doit d'abord être stable mais elle doit également être sûre !

Dans le laboratoire, elle sert à alimenter des montages en test et sera fatalement mise en court-circuit à un moment où à un autre. Il faut donc la protéger contre cet avatar.

Rendre plus stable la tension de sortie

Même si le circuit composé d'un transistor et d'une diode zener (voir figure 12, leçon 29-1) nous permet d'obtenir des tensions stables en sortie, on remarquera que si le courant consommé varie, la valeur de la tension varie également légèrement.

Pour avoir une alimentation qui fournit une tension très stable ne suivant pas les variations du courant consommé, on devra ajouter un second transistor (voir le transistor TR2 de la figure 16) afin qu'il corrige automatiquement les plus petites variations de tension.

Ce transistor de petite puissance sert d'amplificateur d'erreur.

En fait, le transistor TR2 compare la tension prélevée sur la sortie de TR1 par l'intermédiaire des deux résistances R3 et R4, avec celle de la diode zener appliquée sur l'émetteur.

Si la tension prélevée en sortie augmente, le transistor TR2 diminue la tension qui se trouve sur la base du

Les alimentations

Dans la première partie de cette leçon, nous avons vu les principaux éléments constituant une alimentation simple et comment la stabiliser, du moins de façon rudimentaire. Nous allons poursuivre dans cette seconde partie pour aboutir à une stabilisation de qualité et nous terminerons par la protection contre les courts-circuits.

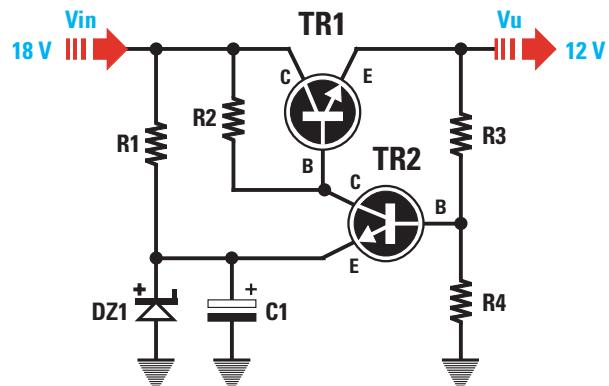


Figure 16 : Voici les valeurs pour une tension d'entrée Vin de 18 volts, pour une tension de sortie Vu de 12 volts et pour un courant maximal de 1,5 ampère :

R1	=	2,2 kΩ	DZ1	=	Diode zener 4,3 V
R2	=	120 Ω	C1	=	Condensateur électrolytique 10 µF
R3	=	7 kΩ	TR1	=	Transistor de puissance NPN
R4	=	5 kΩ	TR2	=	Transistor faible puissance NPN

Pour rendre plus stable la tension que l'on préleve sur la sortie de TR1, il faut piloter sa base avec un second transistor (voir TR2). Ce transistor contrôlera la valeur de tension présente sur la jonction de R3 et R4 à l'aide de celle fournie par la diode zener DZ1. Si la tension de sortie augmente, le transistor TR2 fera réduire le débit de TR1, tandis que si la tension de sortie diminue, le transistor TR2 fera débiter davantage le transistor TR1.

transistor TR1, de façon à la ramener à la valeur requise.

Si la tension prélevée en sortie diminue, le transistor TR2 augmente la tension qui se trouve sur la base du transistor TR1, de façon à la ramener à la valeur requise.

Dans ce circuit, les valeurs des deux résistances R3 et R4 sont très critiques.

Concevoir une alimentation

A présent, nous vous indiquons les calculs à effectuer pour réaliser une alimentation stabilisée capable de débiter 12 volts 1,5 ampère en sortie.

Avant de poursuivre, souvenez-vous que la diode zener doit être choisie avec une valeur de tension égale à environ 1/3 de la valeur de la tension stabilisée que l'on veut obtenir en sortie.

Donc, pour obtenir une tension de 12 volts en sortie, on devra choisir une diode zener de :

$$12 : 3 = 4 \text{ volts}$$

Etant donné que cette valeur n'est pas une valeur standard, on pourra sans problème utiliser une diode de 4,3 ou 4,7 volts.

Il faut que le courant débité par la diode zener soit compris entre 5 et 7 milliampères.

La tension Vin à appliquer sur le collecteur du transistor de puissance TR1 doit être 1,4 fois supérieure à la tension que l'on veut stabiliser, c'est la raison pour laquelle il faut une tension de :

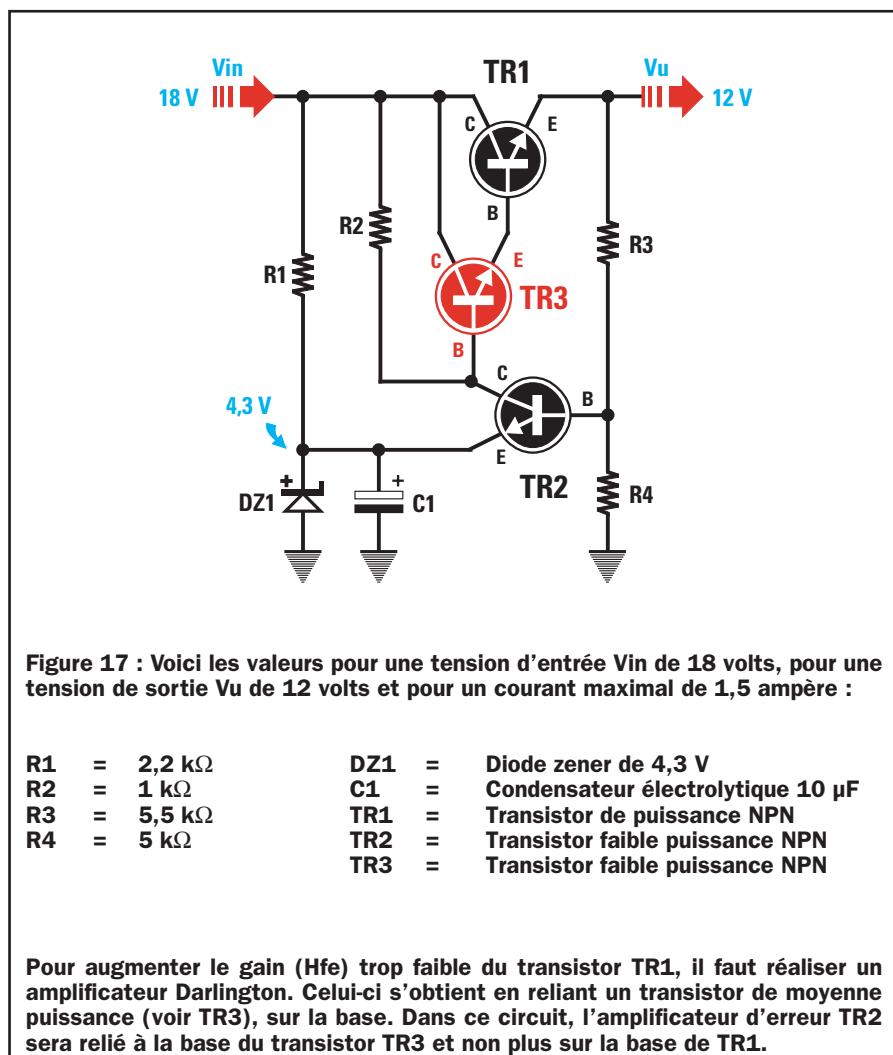
$$12 \times 1,4 = 16,8 \text{ Vin minimum}$$

On devra donc utiliser une Vin qui ne soit pas inférieure à 16,8 volts et pour cela, on pourra choisir des tensions de 18 volts, mais également de 22, 30 ou 36 volts.

En admettant que la tension soit de 18 volts et que la diode zener soit de 4,3 volts, on pourra immédiatement calculer la valeur de R1.

Calcul de la résistance

Pour faire débiter un courant compris entre 5 et 7 milliampères sur la diode



Pour augmenter le gain (Hfe) trop faible du transistor TR1, il faut réaliser un amplificateur Darlington. Celui-ci s'obtient en reliant un transistor de moyenne puissance (voir TR3), sur la base. Dans ce circuit, l'amplificateur d'erreur TR2 sera relié à la base du transistor TR3 et non plus sur la base de TR1.

zener, on prendra une valeur moyenne, c'est-à-dire 6 milliampères, puis on calculera la valeur de R1 à l'aide de la formule :

$$\text{ohm } R1 = [(Vin - Vz) : \text{mA}] \times 1000$$

Vin = est la valeur de tension qui est appliquée sur le collecteur du transistor TR1 qui, dans notre exemple, est de 18 volts.

Vz = est la valeur du courant que l'on veut faire débiter sur la diode zener, c'est-à-dire 6 milliampères.

Si l'on insère toutes ces données dans la formule, on obtiendra :

$$[(18 - 4,3) : 6] \times 1000 \\ = 2283 \text{ ohms}$$

Etant donné que cette valeur n'est pas une valeur standard, on choisira la valeur la plus proche, c'est-à-dire 2200 ohms.

Pour connaître la valeur du courant débité par la diode zener avec une

résistance de 2 200 ohms, au lieu d'une résistance de 2 283 ohms, on pourra utiliser cette formule :

$$\text{mA} = [(Vin - Vz) : \text{ohm}] \times 1000$$

Donc, la diode zener débitera un courant de :

$$[(18 - 4,3) : 2200] \times 1000 \\ = 6,22 \text{ milliampères}$$

Calcul de la résistance R2

Pour calculer la valeur de la résistance R2, il faut connaître la Hfe du transistor TR1 (revoir la leçon 17).

Rappelons que tous les transistors de puissance ont une Hfe comprise entre 30 et 40, tandis que les transistors de moyenne puissance ont une Hfe comprise entre 40 et 50.

Si le transistor choisi a une Hfe de 35, on pourra calculer la valeur du courant de la base avec la formule :

$$\text{mA base} = (\text{ampère max} : \text{Hfe}) \times 1000$$

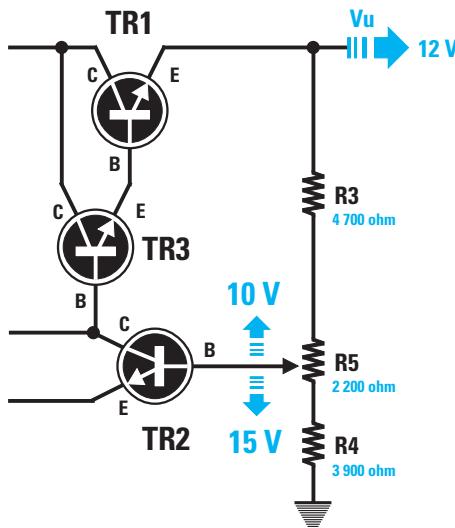


Figure 18 : Etant donné que les valeurs R3 et R4 de la figure 17 ne sont pas des valeurs standards, pour obtenir 12 volts en sortie, il est préférable d'insérer un trimmer de 2 200 ohms entre ces deux résistances, puis d'abaisser la valeur de R3 à 4700 ohms et celle de R4 à 3900 ohms.

Etant donné que l'on veut prélever un courant de 1,5 ampère en sortie, on devra faire débiter sur la base du transistor TR1, un courant de :

$$(1,5 : 35) \times 1\,000 = 42,85 \text{ mA}$$

valeur que l'on arrondira à 43 mA.

En connaissant le courant débité sur la base, que l'on indiquera "Ib", on pourra calculer la valeur de la résistance R2 avec la formule :

$$\text{ohm R2} = [(V_{in} - V_u - 0,7) : (Ib + 3,11)] \times 1\,000$$

V_{in} = est la valeur de la tension à appliquer sur le collecteur de TR1 qui, dans notre exemple, est de 18 volts.

V_u = est la valeur de la tension que l'on veut obtenir en sortie de l'alimentation, c'est-à-dire 12 volts.

0,7 = est la chute de tension provoquée par le transistor de puissance TR1.

I_b = est le courant que l'on applique sur la base du transistor TR1 que l'on a calculé et qui est d'environ 43 mA.

3,11 = est la valeur du courant débité par la diode zener divisée par 2. En effet, sachant que la diode débite un courant de

6,22 mA, on divise ce chiffre par 2 et l'on obtient 3,11 mA.

En insérant ces données dans la formule que l'on a précédemment mentionnée, on obtient :

$$[(18 - 12 - 0,7) : (43 + 3,11)] \times 1\,000 = 114 \text{ ohms}$$

valeur que l'on arrondira à 120 ohms.

Calcul de la résistance R4

Pour calculer la valeur de la résistance R4 à placer entre la base du transistor TR2 et la masse, on utilisera cette formule :

$$\text{ohm R4} = [(V_z + 0,7) : \text{mA}] \times 1\,000$$

Etant donné que la résistance R4 débite un courant de 1 milliampère, et que l'on a utilisé une diode zener de 4,3 volts, pour la résistance R4, on devra choisir une résistance de :

$$[(4,3 + 0,7) : 1] \times 1\,000 = 5\,000 \text{ ohms}$$

Calcul de la résistance R3

Pour calculer la valeur de la résistance R3 à placer entre l'émetteur du transistor TR1 et la base du transistor TR2, on utilisera cette formule :

$$\text{ohm R3} = [V_u : (V_z + 0,7)] - 1 \times R4$$

On effectue tout d'abord cette opération :

$$[12 : (4,3 + 0,7)] = 2,4$$

On extrait 1 à ce nombre, puis on multiplie le résultat par la valeur de R4 :

$$(2,4 - 1) \times 5\,000 = 7\,000 \text{ ohms}$$

Si après avoir réalisé cette alimentation, on retirait la charge de la sortie, après quelques minutes, le transistor TR2 et la diode zener partiraient en "fumée", car la valeur de seulement 120 ohms de la résistance R2 fait débiter sur ces deux composants des courants très importants.

Pour éviter cet inconvénient, il faudrait un transistor de puissance avec une Hfe élevée, mais puisqu'il n'en existe pas, pour augmenter le gain de l'étage final de puissance, il suffira de relier un transistor de moyenne puissance sur la base du transistor TR1.

Une alimentation avec amplificateur Darlington

En reliant deux transistors comme sur la figure 17, on obtient un circuit appelé "amplificateur Darlington", pourvu d'un gain élevé.

Si le transistor de puissance référencé TR1 a une Hfe de 30 et le transistor de moyenne puissance référencé TR3 a une Hfe de 40, on obtiendra un étage final qui aura une Hfe totale de :

$$\text{Hfe totale} = 30 \times 40 = 1\,200$$

Ceci étant dit, allons à présent vérifier quelles sont les valeurs des résistances R1, R2, R3 et R4 que l'on devra utiliser pour réaliser une alimentation stabilisée identique, capable de débiter 12 volts 1,5 ampère.

Comme pour le circuit précédent, on appliquera une tension **V_{in}** de 18 volts sur le collecteur du transistor TR1 et on choisira une diode zener de 4,3 volts.

Calcul de la résistance R1

Pour faire débiter un courant compris entre 5 et 7 milliampères sur la diode zener, on prendra une valeur moyenne, c'est-à-dire 6 milliampères, puis on calculera la valeur de R1 à l'aide de la formule :

$$\text{ohm R1} = [(V_{in} - V_z) : \text{mA}] \times 1\,000$$

V_{in} = est la valeur de tension qui est appliquée sur le collecteur du transistor TR1 qui, dans notre exemple, est de 18 volts.

V_z = est la valeur du courant de la diode zener, c'est-à-dire 4,3 volts.

MA = est le courant que l'on veut que la diode zener débite, c'est-à-dire 6 milliampères.

Si l'on insère toutes ces données dans la formule, on obtiendra :

$$\begin{aligned} & [(18 - 4,3) : 6] \times 1000 \\ & = 2283 \text{ ohms} \end{aligned}$$

Etant donné que cette valeur n'est pas une valeur standard, on choisira la valeur la plus proche, c'est-à-dire 2200 ohms.

Calcul de la résistance R2

Pour calculer la valeur de la résistance R2, il faut connaître la Hfe totale qui, comme nous l'avons calculée précédemment, est égale à 1 200.

On pourra alors calculer la valeur du courant de la base du transistor de moyenne puissance TR3 avec la formule :

$$\begin{aligned} \text{MA base TR3} &= \\ & (\text{ampère max : Hfe totale}) \times 1000 \end{aligned}$$

Etant donné que l'on veut prélever un courant de 1,5 ampère en sortie, on devra faire débiter sur la base du transistor TR3, un courant de :

$$\begin{aligned} & (1,5 : 1200) \times 1000 \\ & = 1,25 \text{ mA} \end{aligned}$$

valeur que l'on arrondira à 1,3 mA.

En connaissant le courant débité sur la base, que l'on devra appliquer sur cet amplificateur Darlington et que l'on indiquera "Ib", on pourra calculer la valeur de la résistance R2 avec la formule :

$$\begin{aligned} \text{ohm R2} &= \\ & [(V_{in} - V_{u} - 1,4) : (Ib + 3,11)] \times 1000 \end{aligned}$$

V_{in} = est la valeur de la tension à appliquer sur le collecteur de TR1 qui, dans notre exemple, est de 18 volts.

V_u = est la valeur de la tension que l'on veut obtenir en sortie de l'alimentation, c'est-à-dire 12 volts.

1,4 = est la chute de tension provoquée par les deux transistors TR3 et TR1, reliés au Darlington.

I_b = est le courant que l'on applique sur la base du transistor TR3, que l'on a déjà calculé et qui est d'environ 1,3 mA.

3,11 = est la valeur du courant débité par la diode zener divisé par 2.

En effet, sachant que la diode débite un courant de 6,22 mA, on divise ce chiffre par 2 et l'on obtient 3,11 mA.

En insérant ces données dans la formule que l'on a précédemment mentionnée, on obtient :

$$\begin{aligned} & [(18 - 12 - 1,4) : (1,3 + 3,11)] \times 1000 \\ & = 1043 \text{ ohms} \end{aligned}$$

valeur que l'on arrondira à 1 000 ohms.

Comme vous pouvez le remarquer, la valeur de la résistance R2 du circuit de

la figure 16 était de 120 ohms et dans cet amplificateur Darlington de la figure 17, elle est de 1 000 ohms.

Calcul de la résistance R4

Pour calculer la valeur de la résistance R4 à placer entre la base du transistor TR2 et la masse, on utilisera cette formule :

$$\text{ohm R4} = [(V_{z} + 0,7) : \text{mA}] \times 1000$$

Etant donné que l'on a utilisé une diode zener de 4,3 volts, pour la résistance R4, on devra choisir une résistance de :

$$\begin{aligned} & [(4,3 + 0,7) : 1] \times 1000 \\ & = 5000 \text{ ohms} \end{aligned}$$

Calcul de la résistance R3

Pour calculer la valeur de la résistance R3 à placer entre l'émetteur du transistor TR1 et la base du transistor TR2, on utilisera cette formule :

$$\begin{aligned} \text{ohm R3} &= \\ & [V_{u} : (V_{z} + 1,4)] - 1 \times R4 \end{aligned}$$

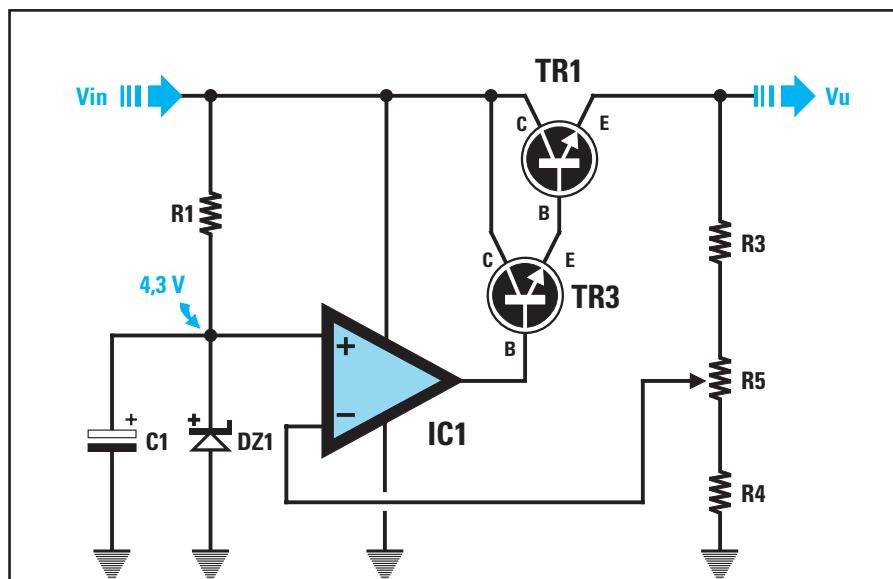


Figure 19 : Voici les valeurs pour une tension d'entrée **V_{in}** de 18 volts, pour une tension de sortie **V_u** de 12 volts et pour un courant maximal de 1,5 ampère :

R1 = 2,2 kΩ	DZ1 = Diode zener 4,3 V
R2 = 6,8 kΩ	C1 = Condensateur électrolytique 10 µF
R3 = 3,9 kΩ	TR1 = Transistor de puissance NPN
R5 = 2,2 kΩ trimmer	TR2 = Transistor faible puissance NPN
	IC1 = Opérationnel µA741

L'amplificateur d'erreur TR2 (voir figure 17) peut être remplacé par un amplificateur opérationnel (voir symbole indiqué IC1). Si on utilise un opérationnel, la résistance R2 n'est plus nécessaire. Vous trouverez dans l'article toutes les formules à utiliser pour calculer la valeur des résistances à insérer dans le schéma électrique reproduit ci-dessus.

On effectue tout d'abord cette opération :

$$[12 : (4,3 + 1,4)] = 2,1$$

on extrait 1 à ce nombre, puis on multiplie le résultat par la valeur de R4 :

$$(2,1 - 1) \times 5\,000 = 5\,500 \text{ ohms}$$

Les valeurs des résistances R4 et R3

Contrairement aux autres résistances, on ne peut pas arrondir les valeurs de R4 et R3, car cela modifierait la valeur de la tension en sortie.

Pour obtenir une tension exacte de 12 volts en sortie, on devra choisir deux résistances standard de valeurs inférieures à celles requises pour R3 et R4, puis relier en série un trimmer de 2 200 ohms entre les deux, comme sur la figure 18.

Si l'on choisit une valeur de 4 700 ohms pour R3 et une valeur de 3 900 ohms pour R4, en tournant le curseur du trimmer, on obtiendra :

- En tournant le curseur du trimmer vers la résistance R4, en sortie la tension augmentera jusqu'à atteindre une valeur maximale de 15 volts.
- En tournant le curseur du trimmer vers la résistance R3, en sortie la tension diminuera jusqu'à atteindre une valeur minimale de 10 volts.

Le curseur du trimmer R5 devra être tourné jusqu'à obtenir une tension de 12 volts.

Un opérationnel en substitution de TR2

Le schéma de la figure 17 peut ultérieurement être amélioré en substituant un amplificateur opérationnel au transistor TR2.

Sur la figure 19, cet amplificateur, référencé IC1, est représenté par un symbole en forme de triangle.

Si l'on utilise un opérationnel, on ne devra plus insérer la résistance R2 sur la base du transistor TR3, et le schéma apparaîtra alors beaucoup plus simple.

Dans ce cas de figure aussi, la diode zener sera choisie avec une valeur de tension égale à environ 1/3 de la valeur de la tension stabilisée que l'on veut obtenir en sortie.

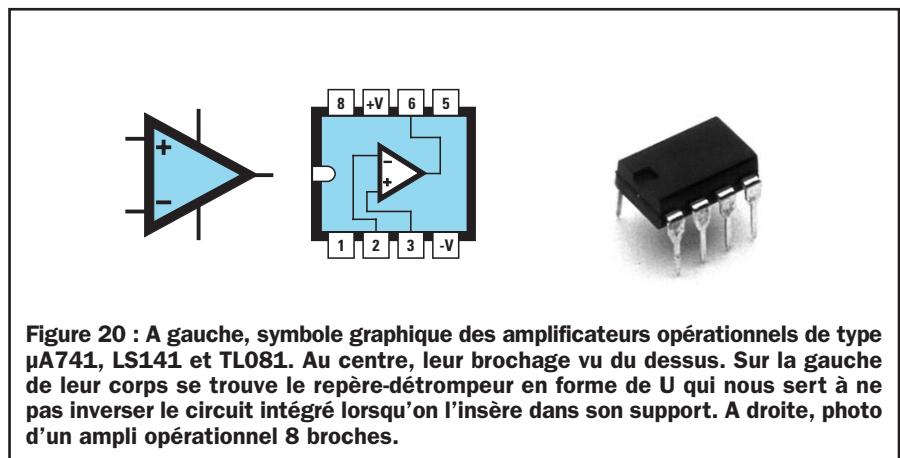


Figure 20 : A gauche, symbole graphique des amplificateurs opérationnels de type **μA741**, **LS141** et **TL081**. Au centre, leur brochage vu du dessus. Sur la gauche de leur corps se trouve le repère-détrompeur en forme de U qui nous sert à ne pas inverser le circuit intégré lorsqu'on l'insère dans son support. A droite, photo d'un ampli opérationnel 8 broches.

Donc, pour obtenir en sortie une tension de 12 volts, on devra choisir une diode zener de :

$$12 : 3 = 4 \text{ volts}$$

Etant donné que cette valeur n'est pas une valeur standard, on choisira une diode de 4,3 ou de 4,7 volts.

Comme pour les cas précédents, la diode zener devra débiter un courant de 6 mA.

Calcul de la résistance R1

Pour calculer la valeur de R1, on utilise la formule :

$$\text{ohm R1} = [(V_{in} - V_z) : mA] \times 1\,000$$

V_{in} = est la valeur de tension qui est appliquée sur le collecteur du transistor TR1 qui, dans notre exemple, est de 18 volts.

V_z = est la valeur du courant de la diode zener, c'est-à-dire 4,3 volts.

mA = est le courant que l'on veut que la diode zener débite, c'est-à-dire 6 milliampères.

Si l'on insère toutes ces données dans la formule, on obtiendra :

$$\begin{aligned} [(18 - 4,3) : 6] \times 1\,000 \\ = 2\,283 \text{ ohms} \end{aligned}$$

Etant donné que cette valeur n'est pas une valeur standard, on choisira la valeur la plus proche, c'est-à-dire 2200 ohms.

Calcul de la résistance R4

Pour calculer la valeur de la résistance R4, on utilise cette formule :

$$\text{ohm R4} = (V_z : mA) \times 1\,000$$

Etant donné que l'on a utilisé une diode zener de 4,3 volts qui débitera toujours 1 milliampère, la valeur de la résistance R4 sera de :

$$(4,3 : 1) \times 1\,000 = 4\,300 \text{ ohms}$$

Calcul de la résistance R3

Pour calculer la valeur de la résistance R3 de ce circuit qui utilise un opérationnel, on utilisera cette formule :

$$\text{ohm R3} = [(V_{in} : V_z) - 1] \times R4$$

On effectue tout d'abord cette opération :

$$12 : 4,3 = 2,79$$

on extrait 1 à ce nombre, puis on multiplie le résultat par la valeur de R4 :

$$(2,79 - 1) \times 4\,300 = 7\,697 \text{ ohms}$$

Les valeurs des résistances R4 et R3

Puisque la tension que l'on prélève en sortie doit se calculer avec la formule :

$$\text{Volt sortie} = [(R3 : R4) + 1] \times V_z$$

et puisque les valeurs de ces deux résistances R4 et R3 ne sont pas standard, si l'on tentait de les arrondir cela modifierait la valeur de la tension en sortie. Si l'on choisit une valeur de 6 800 ohms pour R3 et une valeur de 4 700 ohms pour R4, en tournant le curseur du trimmer, on obtiendra en sortie une tension de :

$$[(6800 : 4\,700) + 1] \times 4,3 = 10,52 \text{ volts}$$

Pour obtenir une tension exacte de 12 volts en sortie, on devra utiliser une valeur de 6 800 ohms pour R3 et de 3 900 ohms pour R4, puis relier en série un trimmer de 2 200 ohms entre les deux, comme sur la figure 19.

Le curseur du trimmer R5 devra être tourné jusqu'à obtenir une tension de 12 volts.

L'amplificateur opérationnel

L'amplificateur opérationnel IC1 utilisé pour ces alimentations peut être un LS141, un µA741 ou un TL081 (voir figure 20).

Etant donné que nous vous présenterons ces amplificateurs opérationnels dans une prochaine leçon, nous nous limiterons pour le moment à vous dire que les deux broches indiquées avec les symboles "+" et "-" ne sont pas, comme on pourrait le penser, à relier au positif et au négatif d'alimentation. En fait, se sont deux symboles qui servent uniquement à indiquer les variations de la tension sur la sortie de l'opérationnel en appliquant sur la broche "+" une tension supérieure ou inférieure par rapport à celle qui se trouve sur la broche "-".

La protection contre les courts-circuits

Si, par erreur, nous court-circuitions les deux fils de sortie d'une alimentation stabilisée, le transistor de puissance TR1 s'autodétruirait en quelques secondes.

Pour ne pas courir ce risque, il faut insérer un circuit de protection composé d'un petit transistor NPN (voir le transistor TR4, sur la figure 21).

Comme vous pouvez le voir, les deux broches base et émetteur de ce transistor sont reliées aux deux extrémités de la résistance R6.

Dans les conditions de fonctionnement normales, c'est comme si ce transistor TR4 n'existe pas.

Si, par erreur, les fils de sortie devaient être court-circuités, on se retrouverait alors avec, sur les broches de la résistance R6, une tension plus positive sur la base que celle présente sur l'émetteur.

Dans ces conditions, le transistor TR4 commencera à débiter en court-circuitant à masse la base du transistor TR3, qui pilote le transistor de puissance TR1.

Avec 0 volt sur la base de TR3, le transistor TR1 ne pourra plus débiter et donc, plus aucune tension ne sortira sur sa sortie.

La valeur de la résistance R6 est très critique car, en fonction du courant qui est débité sur ses broches, on obtiendra une tension plus que suffisante pour activer le transistor TR4.

Pour connaître la valeur de cette résistance, on pourra utiliser cette formule :

$$\text{ohm R6} = 0,7 : \text{ampère}$$

Note : 0,7 est la tension qu'il faut à la base du transistor TR1 pour son activation.

Si on a réalisé une alimentation capable de débiter un courant d'une valeur maximale de 1,5 ampère, on devra calculer la valeur de R6 pour un courant légèrement supérieur.

Si l'on choisit un courant de 1,6 ampère, on devra utiliser une résistance de :

$$0,7 : 1,6 = 0,437 \text{ ohm}$$

Cette résistance devra être une résistance à fil et pour connaître la valeur minimale de ses watts, on pourra utiliser la formule :

$$\text{watt} = (\text{ampère} \times \text{ampère}) \times R6 \text{ en ohms}$$

Ainsi pour un courant de 1,6 ampère, il faut une résistance de :

$$(1,6 \times 1,6) \times 0,437 = 1,11 \text{ watt}$$

On devra donc choisir une résistance d'un wattage supérieur, c'est-à-dire de 2 ou 3 watts.

Etant donné que 0,437 ohm n'est pas une valeur standard, si nous utilisons une résistance de 0,47 ohm, le circuit entrera en protection avec un courant de :

$$0,7 : 0,47 = 1,48 \text{ ampère}$$

Si l'on utilise une résistance de 0,39 ohm, le circuit entrera en protection seulement en dépassant un courant de :

$$0,7 : 0,39 = 1,79 \text{ ampère}$$

Dans la troisième partie de cette leçon, vous pourrez réaliser une petite alimentation de laboratoire 5 à 22 volts sous 2 ampères.

Dans la leçon suivante, nous vous proposerons d'autres circuits tout aussi intéressants que ceux de cette leçon.

Si vous voulez devenir de vrais experts dans le domaine des alimentations, il vous suffit de nous suivre !

◆ G. M.

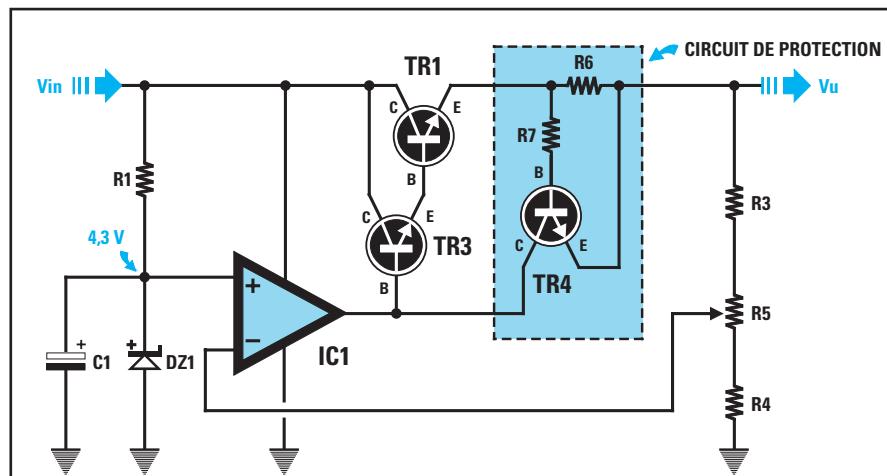


Figure 21 : Pour protéger le transistor de puissance TR1 contre des courts-circuits externes, on devra relier aux extrémités de la résistance R6 un petit transistor NPN (voir TR4). Si aucun court-circuit ne se trouve sur la sortie, le transistor TR4 n'assume aucune fonction.

Lorsqu'un court-circuit se produit à l'extérieur de l'alimentation, le transistor TR4 commence à débiter et retire instantanément la tension de polarité de la base du transistor TR3.

Par conséquent, on ne préleve plus aucune tension sur la sortie de TR1. Sur ce schéma, la résistance R6 est d'une valeur de 0,47 ohm 2 ou 3 watts. Elle sera réalisée en fil résistif. La résistance R7 est une 1 000 ohms 1/4 de watt. Pour tous les autres composants, voir le schéma reporté en figure 19.

Recherche dongle pour Boardmaker 2. Tél. 02.38.44.24.10.

Vends fréquence-périodemètre réciproque à microprocesseur 11 digits : 500 F. Millivoltmètre Racal 9301F, 1,5 GHz : 350 F. Géné BF 2 MHz avec voltmètre et sorties diverses impédances : 250 F. Oscillos révisés garantis en 2x10, 2x25 et 2x250 MHz. Transfo séparation 350 VA : 180 F. 1 DEM 600 VA : 800 F. Tél. 02.48.64.68.48.

Vends 6 livres " L'Electronique ", éditions Gamma de 1964 de Van Valkenburgh. Les Tubes de A à Z, très didactique : 700 F. Vends également divers livres d'électronique. Demander liste à Phil. Tanguy, 3 rue Gabriel Faure, 56600 Lannister contre 2 timbres.

Cherche doc. générateur Schlumberger 4760 et générateur Métrix GX206A. Vends oscillos révisés, garantis 2 x 25 MHz : 1200 F. 2 x 35 MHz : 1300 F. 2 x 250 MHz double BT : 2800 F. Millivoltmètre Racal 9301F, 1,5 GHz : 350 F. Atténuateurs variables Ferisol LA201 et Radial 10 GHz, régulateur automatique 2 kVA. Tél. 02.48.64.68.48.

Vends oscillo Tektronix 2 x 60 MHz, mes. Champs FM VHF UHF Metria, générateur fonctionnel Phil. 02-2 MHz, fréq. 0-120 MHz Phil. Multi

INDEX DES ANNONCEURS

ELC - "Alimentations"	02
COMELEC - "Kits du mois"	04
ARQUIE COMPOSANTS - "composants"	15
OPTIMINFO	25
DZ ELECTRONIQUE - "Composants"	27
SRC - "CD : Electronique"	35
COMELEC - "Trans. AV"	36
COMELEC - "Caméras"	37
COMELEC - "Spécial PIC"	45
GRIFO - "Contrôle automatisation industrielle" ..	47
SRC - "Librairie"	48/52
SRC - "Bon de commande"	53
JMJ - "Bulletin d'abo à ELECTRONIQUE MAGAZINE"	54
COMELEC - "Spéciale audio"	55
SRC - "Livre : Microcontrôleurs PIC le cours" ..	59
SRC - "Coffret PIC"	59
SELECTRONIC - "Catalogue"	61
MICRELEC - "Unité de perçage et logiciel..." ..	69
COMELEC - "Domaine médical"	71
GES - "Hung-Chang"	77
COMELEC - "Télécom. et sécurité"	80
COMELEC - "Atmel"	85
SRC - "Abo MEGAHERTZ magazine"	93
JMJ - "Anciens numéros, CD-Rom..." ..	94
PROMATELEC - "Piles"	95
ECE/IBC - "Composants"	96

ANNONCEZ-VOUS !

VOTRE ANNONCE POUR SEULEMENT 3 TIMBRES À 3 FRANCS !

LIGNES	TEXTE : 30 CARACTÈRES PAR LIGNE. VEUILLER RÉDIGER VOTRE PA EN MAJUSCULES. LAISSEZ UN BLANC ENTRE LES MOTS.
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Particuliers : 3 timbres à 3 francs - Professionnels : La ligne : 50 F TTC - PA avec photo : + 250 F - PA encadrée : + 50 F

Nom **Prénom**

Adresse

Code postal **Ville**

Toute annonce professionnelle doit être accompagnée de son règlement libellé à l'ordre de JMJ éditions.

Envoyez la grille, éventuellement accompagnée de votre règlement à :

ELECTRONIQUE magazine • Service PA • BP 88 • 35890 LAILLÉ

Directeur de Publication

James PIERRAT
elecwebmas@aol.com

Direction - Administration

JMJ éditions
La Croix aux Beurriers - B.P. 29
35890 LAILLÉ
Tél.: 02.99.42.52.73 +
Fax : 02.99.42.52.88

Rédaction

Rédacteur en Chef : James PIERRAT
Secrétaire de Rédaction :
Marina LE CALVEZ

Publicité

A la revue

Secrétariat

Abonnements - Ventes

Francette NOUVION

Vente au numéro

A la revue

Maquette - Dessins

Composition - Photogravure

SRC sarl
Béatrice JEGU

Impression

SAJIC VIEIRA - Angoulême

Distribution

NMPP

Hot Line Technique

04 42 70 63 93

Web

<http://www.electronique-magazine.com>

e-mail

redaction@electronique-magazine.com

ELECTRONIQUE est réalisé par 

EN COLLABORATION AVEC :

ELETTRONICA
Eletronica In

JMJ éditions

Sarl au capital social de 7 800 €

RCS RENNES : B 421 860 925 – APE 221E

Commission paritaire : 1000T79056

ISSN : 1295-9693

Dépôt légal à parution

Ont collaboré à ce numéro :

D. Bonomo, A. Cattaneo,
M. Destro, D. Drouet,
A. Furlan, G. Montuschi,
A. Spadoni, C. Vignati.

IMPORTANT

Reproduction totale ou partielle interdite sans accord écrit de l'Editeur. Toute utilisation des articles de ce magazine à des fins de notice ou à des fins commerciales est soumise à autorisation écrite de l'Editeur. Toute utilisation non autorisée fera l'objet de poursuites. Les opinions exprimées ainsi que les articles n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs et ne reflètent pas obligatoirement l'opinion de la rédaction. L'Editeur décline toute responsabilité quant à la teneur des annonces de publicités insérées dans le magazine et des transactions qui en découlent. L'Editeur se réserve le droit de refuser les annonces et publicités sans avoir à justifier ce refus. Les noms, prénoms et adresses de nos abonnés ne sont communiqués qu'aux services internes de la société, ainsi qu'aux organismes liés contractuellement pour le roulage. Les informations peuvent faire l'objet d'un droit d'accès et de rectification dans le cadre légal.



ABONNEZ-VOUS À MEGAHERTZ

magazine

DEPUIS NOVEMBRE 1982 : 224 NUMÉROS !

... et tous les mois, trouvez :

- Des réalisations d'antennes, de transceivers, d'interfaces et de nombreux montages électroniques du domaine des radiocommunications.



- Des rubriques Actua, CW, Packet, Internet, Satellite...
- Un carnet de trafic bourré d'infos pour les DX'eurs.

- Des bancs d'essai des nouveaux produits commerciaux, pour bien choisir votre matériel.
- Des centaines de petites annonces.



OUI, Je m'abonne à **MEGAHERTZ**

A PARTIR DU N°

M224/E

Ci-joint mon règlement de _____ F correspondant à l'abonnement de mon choix.

Adresser mon abonnement à : Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

Code postal _____ Ville _____

Je joins mon règlement à l'ordre de SRC

chèque bancaire chèque postal
 mandat

Je désire payer avec une carte bancaire
Mastercard - Eurocard - Visa

_____ / _____ / _____ / _____

Date d'expiration : _____ / _____

Date, le _____

Signature obligatoire ▶

Avec votre carte bancaire, vous pouvez vous abonner par téléphone.

TARIFS CEE/EUROPE

12 numéros (1 an) **46,65 €**
306 FF

Adresse e-mail : _____

TARIFS FRANCE

6 numéros (6 mois)
au lieu de 26,53 € (174 FF) en kiosque,
soit 5,80 € (38 FF) d'économie

20,73 €

136 FF

12 numéros (1 an)
au lieu de 53,05 € (348 FF) en kiosque,
soit 14,02 € (92 FF) d'économie

39,03 €

256 FF

24 numéros (2 ans)
au lieu de 106,10 € (696 FF) en kiosque,
soit 30,49 € (200 FF) d'économie

75,61 €

496 FF

Pour un abonnement de 2 ans,
cochez la case du cadeau désiré.

**DOM-TOM/ETRANGER :
NOUS CONSULTER**



1 CADEAU
au choix parmi les 5

**POUR UN ABONNEMENT
DE 2 ANS**

Gratuit :

- Un réveil à quartz
- Un outil 10 en 1
- Un porte-clés mètre

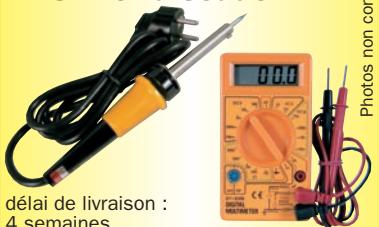


Avec 24 FF
uniquement
en timbres :

- Un multimètre
- Un fer à souder



Photos non contractuelles



délai de livraison :
4 semaines
dans la limite des stocks disponibles

Bulletin à retourner à : **SRC - Abo. MEGAHERTZ**
B.P. 88 - F35890 LAillé - Tél. 02.99.42.52.73 - FAX 02.99.42.52.88

20KPTS, alim. 2 x 30 V, 1,5 A. Matériel impeccable cause retraite. Tél. 06.07.81.95.36.

1000 F. Yaesu FT4700RH dual band : 2500 F. Versa Tuner modèle 945C : 1000 F. Micro de table Adonis : 700 F. Tél. 04.66.46.31.33.

Vends collection Le Haut-Parleur, oct. 82 à déc. 97 + nombreux circuits intégrés,

voltmètre digital Fluke 8300 + fréquencemètre universel 2710 Schlumberger + oscillo OCT569A, 60 MHz Schlumberger à dépanner. Faire offre au 01.34.70.23.94. Vends Président Lincoln : Vends analyseur de spectre 5082 AHP, 0,02/25 kHz. Oscillo Tek 7904 500 MHz. Analyseur de spectre Tektronix 7L13. Gén. tracking/fréquen-

cemètre. Téléphoner au 06.74.30.61.15, le samedi uniquement, dépt. 80.

Achète circuits intégrés Harris ICM 7249. R. CARON, 4 rue du Couvent, 67860 RHINAU. Téléph. au 03.88.74.62.55. E-mail : renecaron@net-up.com

Cause matériel Pro

VENDS caméra vidéo numérique JVC GR-DVM5

manuel en français

toutes options

+ sacoche + 4 K7 90 minutes

+ batterie supplémentaire

BN-V607U

Etat neuf

Prix franco
7 600 FF

02 99 42 35 88



HOT LINE TECHNIQUE

Vous rencontrez un problème lors d'une réalisation ?

Vous ne trouvez pas un composant pour un des montages décrits dans la revue ?

UN TECHNICIEN EST À VOTRE ÉCOUTE

du lundi au vendredi
de 16 heures à 18 heures
sur la HOT LINE TECHNIQUE
d'ELECTRONIQUE magazine au

04 42 70 63 93

Complétez votre collection !

REVUES

ELECTRONIQUE

ET LOISIRS
LE MENSUEL DE L'ELECTRONIQUE POUR TOUS

CD-ROM

Les revues n° 5, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 et 29 sont toujours disponibles !

Lisez et imprimez votre revue favorite sur votre ordinateur PC ou Macintosh.



4,12 € (27 F)
la revue ou le CD
(jusqu'au n°19)
port compris

Les numéros
1, 2, 3, 4, 6, 10 et 13
sont disponibles
uniquement sur CD-ROM

4,42 € (29 F)
port compris
à partir du n°20



UN CD CONTENANT 6 NUMÉROS de 1 à 6 ou 7 à 12 ou 13 à 18 ou 19 à 24 : **20,73 € (136 F)**



LE CD CONTENANT 12 NUMÉROS de 1 à 12 ou 13 à 24 : **39,03 € (256 F)**



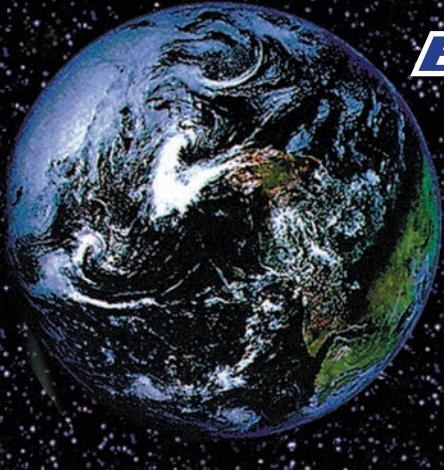
ABONNÉS : 50 %
sur CD 6 numéros
soit 10,37 € (68 F)
sur CD 12 numéros
soit 19,51 € (128 F)

RETROUVEZ LE COURS D'ELECTRONIQUE EN PARTANT DE ZÉRO DANS SON INTÉGRALITÉ !

adressez votre commande à :

JMJ/ELECTRONIQUE - B.P. 29 - 35890 LAillé avec un règlement par Chèque à l'ordre de **JMJ**
ou par tél. : 02 99 42 52 73 ou fax : 02 99 42 52 88 avec un règlement par Carte Bancaire.

ENERGIE...



BATTERIES AU PLOMB RECHARGEABLES



Hautes performances.

Très longue durée de vie.

Rechargeable rapidement.

Etanche (utilisation marine).

Sans entretien.

Très faible auto-décharge.

Alarme batterie faible.

Tension d'entrée : 10 - 15 volt DC.

Tension de sortie : 220 volt AC.

Fréquence 50 Hz.

Rendement 90 %.

Protection thermique 60 °.

Ventilation forcée sur tous les modèles sauf G12-015.



Référence	Désignation	Prix
00-G12015	Convertisseur de 12 V - 220 V - 150 W - 162x104x58 mm - 0,700 kg	450,00 F
00-G12030	Convertisseur de 12 V - 220 V - 300 W - 235x100x60 mm - 0,830 kg	585,00 F
00-G12060	Convertisseur de 12 V - 220 V - 600 W - 290x205x73 mm - 2,100 kg	1 181,25 F
00-G12080	Convertisseur de 12 V - 220 V - 800 W - 330x240x77 mm - 2,700 kg	1 890,00 F
00-G12100	Convertisseur de 12 V - 220 V - 1000 W - 393x240x77 mm - 3,200 kg	2 103,75 F
00-G12150	Convertisseur de 12 V - 220 V - 1500 W - 430x240x77 mm - 3,800 kg	3 586,50 F
00-G12250	Convertisseur de 12 V - 220 V - 2500 W - 496x203x166 mm - 9,000 kg	6 187,50 F
00-G12030C	Convertisseur de 12 V - 220 V - 300 W + Chargeur de Batteries - 300x104x58 mm - 1,900 kg	978,75 F
00-G12060C	Convertisseur de 12 V - 220 V - 600 W + Chargeur de Batteries - 330x205x73 mm - 2,800 kg	1 743,75 F
00-G120100C	Convertisseur de 12 V - 220 V - 1000 W + Chargeur de Batteries - 475x242x80 mm - 4,650 kg	2 430,00 F

Référence	Désignation	Prix
AP6V1,2AH	Batterie 6 V - 1,2 Ah - 97x25x51 mm - 0,27 kg	60,00 F
AP6V3,2AH	Batterie 6 V - 3,2 Ah - 33x65x105 mm - 0,55 kg	90,00 F
AP6V4,5AH	Batterie 6 V - 4,5 Ah - 70x47x101 mm - 0,95 kg	60,00 F
AP6V7AH	Batterie 6 V - 7 Ah - 34x151x98 mm - 1,20 kg	135,00 F
AP6V12AH	Batterie 6 V - 12 Ah - 151x50x94 mm - 2,1 kg	165,00 F
AP12V1,3AH	Batterie 12 V - 1,3 Ah - 97x47,5x52 mm - 0,27 kg	99,00 F
AP12V3AH	Batterie 12 V - 3 Ah - 134x67x60 mm - 2,00 kg	141,00 F
AP12V4,5AH	Batterie 12 V - 4,5 Ah - 90x70x101 mm - 2,00 kg	141,00 F
AP12V7,5AH	Batterie 12 V - 7,5 Ah - 151x65x94 mm - 2,50 kg	171,00 F
AP12V12AH	Batterie 12 V - 12 Ah - 151x98x94 mm - 4,00 kg	345,00 F
AP12V26AH	Batterie 12 V - 26 Ah - 175x166x125 mm - 9,10 kg	789,00 F
AP12V100AH	Batterie 12 V - 100 Ah - 331x173x214 mm - 36 kg	2 805,00 F

Pour toutes autres capacités n'hésitez pas à nous consulter

Tension de 1,5 volt.

Rechargeable 100 à 600 fois.

Pas d'effet mémoire, rechargeable à tout moment.

Capacité 1500 mAh pour les piles AA/LR6.

Livrées chargées, prêtes à l'emploi.

Durée de stockage 5 ans.

Mêmes utilisations que les piles alcalines standards.

Températures d'utilisation : -20°C +60°C.

Adaptée à la recharge par panneaux solaires.

Large gamme de chargeurs adaptés à tous les besoins.

0% de Mercure, 0% de Nickel, 0% de Cadmium.

Limite considérablement les rejets de piles usagées.

Pour obtenir une durée de vie maximale recharger les piles régulièrement.

Référence	Désignation	Prix
BLISTER-1	Blister de 4 piles rechargeable Alcaline LR6/AA	75,00 FF
BLISTER-2	Blister de 4 piles rechargeable Alcaline LR03/AA	75,00 FF
CHARGER-SET 2	1 Blister-1 + 1 Chargeur pour 2+2	169,00 FF
CHARGER-SET 4	1 Blister-1 + 1 Chargeur pour 4+4	199,00 FF

CONVERTISSEURS DE TENSION



Référence	Désignation	Prix
00-G12015	Convertisseur de 12 V - 220 V - 150 W - 162x104x58 mm - 0,700 kg	450,00 F
00-G12030	Convertisseur de 12 V - 220 V - 300 W - 235x100x60 mm - 0,830 kg	585,00 F
00-G12060	Convertisseur de 12 V - 220 V - 600 W - 290x205x73 mm - 2,100 kg	1 181,25 F
00-G12080	Convertisseur de 12 V - 220 V - 800 W - 330x240x77 mm - 2,700 kg	1 890,00 F
00-G12100	Convertisseur de 12 V - 220 V - 1000 W - 393x240x77 mm - 3,200 kg	2 103,75 F
00-G12150	Convertisseur de 12 V - 220 V - 1500 W - 430x240x77 mm - 3,800 kg	3 586,50 F
00-G12250	Convertisseur de 12 V - 220 V - 2500 W - 496x203x166 mm - 9,000 kg	6 187,50 F
00-G12030C	Convertisseur de 12 V - 220 V - 300 W + Chargeur de Batteries - 300x104x58 mm - 1,900 kg	978,75 F
00-G12060C	Convertisseur de 12 V - 220 V - 600 W + Chargeur de Batteries - 330x205x73 mm - 2,800 kg	1 743,75 F
00-G120100C	Convertisseur de 12 V - 220 V - 1000 W + Chargeur de Batteries - 475x242x80 mm - 4,650 kg	2 430,00 F

ALCAVA™

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF
POUR LA FRANCE

PROMATELEC

540, CHEMIN DU PETIT RAYOL

83 470 SAINT-MAXIMIN

Tél. : 04 42 70 62 61 - Fax : 04 42 70 62 52

ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE

66 Rue de Montreuil 75011 Paris Metro Nation ou Boulets de Montreuil

Tel: 01.43.72.30.64; Fax: 01.43.72.30.67 mail : ece@ibcfrance.fr

Ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 19 h et le lundi de 10 h à 19 h

www.ibcfrance.fr

NOUVEAU MOTEUR DE RECHERCHE

COMMANDE SECURISEE

PLUS DE 25000 REFERENCES EN STOCK

Comparez nos prix !!! Un défi pour nous, une bonne affaire pour vous !!!

Le coin des affaires.



Materiel
d'occasion vendu tel
quel en état de marche.
Garantie 1 MOIS
Echange standard

Marque	Type	Modèle	Prix
TTC			
KIKUSUI	Oscillateur prog.	.ORC.21	1600.00 Frs
KIKUSUI	Millivoltmètre alternatif	.AVM.25R	600.00 Frs
KIKUSUI	Wow/Flutter	.677DS	1800.00 Frs
KIKUSUI	Wow/Flutter	.6702	1200.00 Frs
NATIONALE	Distortionmètre	.VP.7704A	1600.00 Frs
NATIONALE	Distortionmètre	.VP.7705A	1800.00 Frs
NATIONALE	Distortionmètre	.VP.7705B	1800.00 Frs
NATIONALE	Oscilloscope	.VP.5100B	600.00 Frs
NATIONALE	Wow/Flutter	.VP.7750A	1500.00 Frs
NATIONALE	Millivoltmètre alternatif	.VP.9623A	800.00 Frs
NATIONALE	Oscillateur BF	.VP.7101A	700.00 Frs
NATIONALE	Voltmètre AC auto	.VP.9611G	2000.00 Frs
NATIONALE	Noisometer	.VP.9690A	2000.00 Frs
NATIONALE	Audio analyzer	.VP.7720A	4000.00 Frs
HP	Multimètre	.3435A	800.00 Frs
HP	Fréquencemètre	.5382A	1200.00 Frs
PHILIPS-FLUKE	Fréquencemètre	.PM.6667	1100.00 Frs
PHILIPS-FLUKE	Fréquencemètre	.PM.6670	1400.00 Frs
NF Electronique	Evaluating Filter	.3346.CD	1200.00 Frs
NF Electronique	Evaluating Filter	.3346.A	1200.00 Frs
MEGURO	Jittermeter	.MK.6110A	4000.00 Frs

Programmateurs.



NOUVEAU
PCB101-3 :
adaptateur pour
cartes à puces
pour le PCB101
équipé du
Module Loader

179,00 Frs*

199,00 Frs*

nouveau !!! PROGRAMMATEUR AUTONOME permet la lecture des carte type "wafer gold" (si la carte n'est pas en mode "code protégé") la sauvegarde dans une mémoire interne et la programmation du PIC et de l'EPROM se fait en une passe et cela

sans ordinateur.

fonctionne sur PILES ou bloc alim.

Equipement.



19.00 Frs*

Multimètre 3 1/2-DIGITS avec protection d'erreur mesure

indication pile faible, protection contre les surcharges courant CC max. 10A, tension CC max. 1000V courant CA max. 10A, tension CA max. 700V mesures de résistances : jusqu'à 200Mohm mesures de capacité : jusqu'à 200pF mesures de fréquences : jusqu'à 20MHz plage de température : -50 à 1000°C avec rétro-éclairage et fonction data-hold plug-in protection : entrées s'ouvrent selon la gamme sélectionnée

399.00 Frs*



Catalogue 600 pages

39,00 Frs*

STATION DE Soudage
Instauration manuelle de la température : 175 à 480 °C
Alimentation : 230 Vca
Puissance d'échauffement pour le fer à souder : 50 W
Poids : 12 Kg
Dimensions : 195 x 100 x 90 mm
Consommation : max. 50 Vca
température : 175-480°C



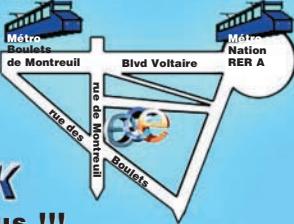
PCS500 Oscilloscope numérique pour PC

3247,20 Frs*

Le PCS500 est un oscilloscope numérique qui utilise un ordinateur compatible IBM aussi bien pour la lecture que pour l'opération. Toutes les fonctions standard d'un oscilloscope sont présentes dans le programme fourni sous DOS ou Windows. L'opération est très simple, l'oscilloscope et l'ordinateur sont reliés par le biais d'un port parallèle de l'ordinateur. L'ordinateur et l'oscilloscope sont complètement séparés de la façon optique. L'oscilloscope et l'enregistreur de signaux transitoires ont deux canaux complètement séparés avec une fréquence d'échantillonage max. de 1GHz. Chaque forme d'onde sur votre écran peut être sauvegardée, permettant de les utiliser ultérieurement pour des documents ou des comparaisons de différentes formes d'ondes.

Port gratuit si commandé avec autres produits *Remise quantitative pour les professionnels Catalogue : 39 Frs TTC + 15 Frs de port *

Nos prix sont donnés à titre indicatif et peuvent être modifiés sans préavis. Tous nos prix sont TTC. Les produits actifs ne sont ni repris ni échangés. Forfait de port 40 Frs.(chronopost) Forfait contre remboursement 72 Frs. Chronopost au tarif en vigueur. Télépalement par carte bleue. Photos non contractuelles



NOUVEAU MOTEUR DE RECHERCHE

COMMANDÉ SECURISÉE

PLUS DE 25000 REFERENCES EN STOCK

Comparez nos prix !!! Un défi pour nous, une bonne affaire pour vous !!!

Le coin des affaires.



Materiel
d'occasion vendu tel
quel en état de marche.
Garantie 1 MOIS
Echange standard

Composants, Wafers...

REF	unité	X10	X25
24C16	10.00	9.00	8.00
24C32	35.00	30.00	25.00
24C64	29.00	25.50	22.00
24C256	34.00	32.00	29.00

REF	unité	X10	X25
24C16	10.00	9.00	8.00
24C32	35.00	30.00	25.00
24C64	29.00	25.50	22.00
24C256	34.00	32.00	29.00

Prix sujet à modifications au jour le jour.
Pour être informé des dernières modifications : nous contacter.

wafer
serrure
pcb
Carte
8/10ieme
16f84+24c16
sans
composants

22.00 Frs unité
18.00 Frs X10
15.00 Frs X25

LECTEUR / EDITEUR
POUR CARTES GSM
Cette carte permet de copier, modifier et mémoriser les données de l'antenne de votre GSM. Pour Androïd 95/98 ou NT. Livré avec logiciel (CD Rom)

199.00 Frs*



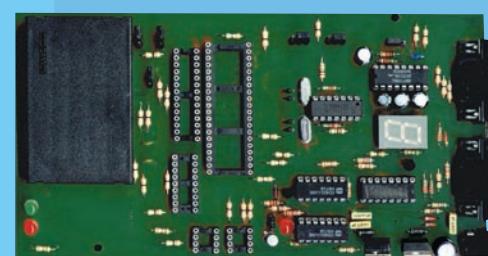
x1 = 39,00 ;
x10 = 35,00 ;
x25 = 30,00 Frs

Connecteur de
cartes à puces
19,00 Frs*

access granted Cartes à puces

REF	unité	X10	X25
D2000/24C02	39.00	36.00	33.00
D4000/24C04	49.00	46.00	41.00
WAFER G./ 16F84+24LC16	94.00	84.50	74.00
ATMEL / AT90S8515+24LC64	199.00	190.00	185.00

PHASE II



Nouveau programmateur "TOUT EN UN" programmateur compatible PHOENIX en 3.57 et 6 MHz, DUBMOUSE, SMART CARD, JDM, LUDIPIPO, NTPICPROG, CHIPIT, 2 STONES ...
Reset possible sur pin 4 ou 7. Loader en hardware intégré
Programme les cartes wafer en 1 passe, sous DOS. Programme les composants de type 12c508/509/16f84/16c622/16f622/16f628/16f876/24c02/04/08/16/32/64, D2000-4000, Gold Wafer, etc.

PCB105 449,00 Frs*en kit
549,00 Frs*monté

Multimètre numérique de bureau

afficheur : afficheur numérique et analogique, 3999 points et bargraph à 42 segments, hauteur digits 18mm
sélection de plage automatique ou manuelle
fonction data-hold, max/min et mesures relatives
affichage/rappel de données mémorisées
fond d'écran : tension CA et courant
rétro-éclairage
mesures : adp : 400mV ± 0.3%, 10 digits/1mVcc
test de diodes et de continuité
interface standard RS232C
source d'alimentation : alimentation CA ou CC

1399.00 Frs*

Le Personal Scope est un oscilloscope 5 MHz, Sensibilité jusqu'à 5 mV/divisions, Autonomie de 20 heures pour des piles alcalines. Livré avec sa housse de protection



1249,00 Frs*
Testeur réseau LAN

KIT PCB102 serrure sécurité de l'an 2000 avec changement de code à chaque introduction de la carte "clé" de type wafer possibilité de 16 cartes clé simultanées
Programmation et effacement des codes de la carte totalement autonome en cas de perte d'une carte.
2 types de relais possible, 1rt ou 2rt
390 Frs avec une carte livrée 100 Frs la carte supplémentaire.

390.00 Frs*

Le PCS641 est un oscilloscope à mémoire numérique à deux canaux complètement séparés avec une fréquence d'échantillonage à 32 MHz, un mode de suréchantillonage de 64 MHz est disponible via le logiciel Windows. Il possède un enregistreur de signaux transistor et un analyseur de spectres.

2495.00 Frs*



NOUVEAU